

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

До друку і в світ дозволяю:

Ректор

проф. Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ

Горлов А. С.

**ПРОБЛЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ БЕГУНОВ НА
КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ 100-200 м**

М о н о г р а ф і я

Затверджено
Вченою радою університету,
протокол № 2 від 12.12. 2013 р.

Харків НТУ «ХПІ» 2014

УДК 796.42.(075)
ББК 75.711я7
Г69

Рецензенти:

А.Г. Любієв, заслужений працівник фізичної культури і спорту України, професор, зав. кафедрою фізичного виховання Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;

Ж.Л. Козіна, д-р наук з фіз. вих. і спорту, професор, зав. кафедрою спортивних ігор Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди

У монографії представлені результати теоретичних та експериментальних досліджень автора з вдосконалення управління підготовки юних бігунів-спринтерів на дистанціях 100-200 м. Робота основана на сучасних досягненнях теорії спортивної педагогіки, психології, фізіології, біомеханіки, біохімії та морфології людини. Інновації з діагностики провідних видів підготовленості юних спринтерів, які представлені у монографії, допоможуть спеціалістам фізичної культури і спорту найбільш відповідально підходити до організації тренувального процесу, використовуючи педагогічні технології.

Горлов А.С.

Г69 Проблемы совершенствования системы индивидуальной подготовки юных бегунов на короткие дистанции 100-200 м [Текст] : монография / А. С. Горлов. – Харків: Изд-во «Підручник НТУ "ХП"», 2014. – 240 с. – На рос. мові.

ISBN 978-617-687-022-7

В монографии представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований автора по совершенствованию управления подготовки юных бегунов-спринтеров на дистанциях 100-200 м. Работа основана на современных достижениях теории спортивной педагогики, психологии, физиологии, биомеханики, биохимии и морфологии человека. Представленные инновации по диагностике важнейших видов подготовленности юных спринтеров помогут специалистам физической культуры и спорта более ответственно подходить к организации тренировочного процесса, используя педагогические технологии.

Ил.: 27. Табл.: 51. Библиогр.: 273 назв.

ISBN 978-617-687-022-7

ББК 75.711я7
© А. С. Горлов, 2014

С о д е р ж а н и е

Введение	5
Раздел 1. Организационно-методические основы совершенствования системы подготовки юных бегунов на короткие дистанции	10
1.1 Возрастные закономерности построения и управления многолетней подготовкой юношей-спринтеров	10
1.2 Теоретические основы системы отбора и ориентации юных спортсменов	22
1.3 Педагогические и биологические основы развития двигательного аппарата и физических качеств юных бегунов-спринтеров	58
1.4 Основы прогнозирования морфологических и функциональных показателей у юных спортсменов-бегунов на короткие дистанции.....	79
Раздел 2. Особенности адаптации к тренировочным специализированным нагрузкам в подготовительных периодах годичного цикла юношей-спринтеров среднего и старшего возраста ...	91
2.1 Теоретические основы влияния тренировочной нагрузки на процесс адаптации юных бегунов на короткие дистанции	92
2.2 Возможности рационального сочетания тренировочных и восстановительных микроциклов в годичной тренировке юных бегунов-спринтеров	100
2.3 Особенности адаптации и развитие работоспособности у юношей-спринтеров в процессе восстановительных микроциклов подготовительных периодов	108
2.4 Биоэнергетические возможности юных спортсменов в реализации принципа индивидуализации при подготовке юношей-спринтеров среднего и старшего возраста	130
Раздел 3. Учет педагогических и функциональных критериев эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов при организации тренировочного процесса юношей-спринтеров	146
3.1 Показатели двигательной функции и качественные критерии эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов юных бегунов на короткие дистанции 14-15 и 16-17 лет	146

3.2 Изменения педагогических показателей двигательной функции под влиянием восстановительных микроциклов подготовительных периодов у юношей-спринтеров среднего и старшего возраста	158
3.3 Особенности изменения физиологических показателей двигательной функции под влиянием восстановительных микроциклов подготовительных периодов юных спринтеров 14-15 и 16-17 лет	165
3.4 Программирование беговой тренировочной нагрузки у юношей-бегунов на короткие дистанции в восстановительных микроциклах подготовительных периодов и количественные критерии их построения ..	173

Раздел 4. Влияние нормированных беговых нагрузок в восстановительных микроциклах подготовительных периодов на эффективность круглогодичного тренировочного процесса юношей-спринтеров	182
4.1 Организация и содержание тренировочного процесса юношей-бегунов на короткие дистанции в подготовительных периодах ..	183
4.2 Динамика специальной беговой и скоростно-силовой подготовленности юных спринтеров в подготовительных периодах круглогодичной тренировки	186
4.3 Моделирование тренировочных занятий в восстановительных микроциклах подготовительных периодов годичного цикла юношей-спринтеров 14-15 и 16-17 лет	193

Раздел 5. Педагогический контроль при управлении подготовкой юных спринтеров с помощью инновационных технологий	199
5.1 Средства и методы диагностики и управления подготовкой юных бегунов на короткие дистанции	200
5.2 Диагностика и совершенствование технической подготовленности юношей-спринтеров старшей возрастной группы.....	208
5.3 Перспективы совершенствования индивидуального педагогического контроля физической подготовки юных бегунов-спринтеров (100м – 200 м)	217
Выводы и практические рекомендации	229
Список информационных источников	234
Приложение А	262
Приложение Б	263
Приложение В	265
Приложение Г	267
Приложение Д, Д¹	269

ВВЕДЕНИЕ

Как в древней, так и в современной легкой атлетике бег является большинством ее упражнений и входит составным элементом в другие виды спорта. Известно, что в древней Греции в течение 1168 лет было проведено 293 олимпиады. Начиная с 37-х игр (632г. до н.э.), в олимпиадах стали участвовать и юноши моложе 20 лет. В то время применялись разновидности бега: «стадиодром» – бег на 1 стадию (192,27 м), «диаулос» – бег на 2 стади, «долиходром» – бег от 8 до 24 стадий и марафонский бег. В современной олимпийской истории первые Юношеские Игры были проведены в 2010 году в Сингапуре. В настоящее время бег на различные дистанции включает в себя 25 дисциплин и занимает более 60% легкоатлетической программы олимпийских игр. Среди этого многообразия упражнений бег на короткие дистанции один из наиболее популярных видов спорта. Своей эмоциональностью он привлекает зрителей, а кажущейся доступностью – многих желающих заниматься спортом [99,190,246].

В современной истории развития легкоатлетического спринта представители спортивной элиты США долгие годы оставались лидерами в списках рекордов мира. В этой стране были подготовлены многие мировые рекордсмены и олимпийские чемпионы. Последними рекордами, которыми владели американские спортсмены на дистанциях 100 и 200 м, были результаты Тайсона Гей в 2009 г. – 9,69 с (100 м) и М. Джонсона в 1996 г. – 19,32 с (200 м). Начиная с 2008 года открылась эпоха выдающихся спринтеров Ямайки (Й. Блейк – 9,89 с, Н. Картер – 9,78 с, А. Пауэл – 9,72 с - дистанция 100 м). В 2009 году на чемпионате мира в Берлине Усейном Болтом (Ямайка) одновременно на двух дистанциях 100 и 200 м были установлены сразу два феноменальных мировых рекорда 9,58 с (100 м) и 19,19 с (200 м). Результаты мирового рекордсмена указывают на чрезвычайно высокий уровень развития у него не только скоростных способностей и специальной выносливости, но и рациональной техники бега.

С середины XX столетия в области легкоатлетического спринта был осуществлен прорыв в европейских странах. В начале 60-х годов XX ст. средний результат 10-и сильнейших спринтеров США в беге на 100м равнялся 10,27 с, что превышало национальные рекорды многих стран Европы. Однако, уже в 1972 году на XX Олимпийских играх в Мюнхене победу одновременно на двух спринтерских дистанциях 100 и 200 м одержал спортсмен из Украины Валерий Борзов с результатами 10,14 с и 20,00 с. А спринтер из Великобритании Линфорд Кристи долгие годы был победителем многих чемпионатов Европы последнего десятилетия минувшего столетия. С 1993 года до настоящего времени Л. Кристи остается официальным рекордсменом Европы в беге на 100 м (9,87 с). Но, к сожалению, ко второму десятилетию XXI века спортивный результат рекордсмена Европы на дистанции 200 м итальянца П. Меннеа (19,72 с) уже достиг своеобразного рекордного времени по длительности – с 1979 года. А самыми длительными рекордами в Украине на обеих спринтерских дистанциях 100 и 200 м остаются результаты прославленного Олимпийского чемпиона Валерия Борзова – с 1972 года! [129,246].

Известный физиолог А. Фрухт в свое время предсказывал, что пределы человеческих возможностей в беге на 100 м находятся в рамках 5 секунд [209]. Откуда же берутся рекорды? Что это – развитие человека как биологической особи, или улучшение подготовки и отбора юных спортсменов? Конечно же, второе! Наука подсказывает, что генетически человек за последнее несколько тысяч лет не изменился. Его физические возможности вполне сопоставимы на всем этом протяжении. Поэтому, несомненно, перспектива дальнейших достижений в легкоатлетическом спринте лежит в совершенствовании качества подготовки не только квалифицированных, но и главным образом юных бегунов на короткие дистанции [63,64,218].

Многочисленные факты указывают на то, что подготовка детей, подростков, юношей и юниоров во многом предопределяет спортивные

достижения взрослых спортсменов. Упущения, ошибки на одном из этапов пагубно отражаются на дальнейшем росте спортивного мастерства и не дают бегунам полностью раскрыть свои потенциальные возможности. Современный рекорд мира японского спринтера на дистанции 100 м среди юношей – 10,19 секунд с одной стороны восхищает, а с другой настораживает и ставит под сомнение планомерность и преемственность качественной перспективной подготовки молодых спортсменов на различных этапах многолетнего совершенствования. Все чаще и чаще специалисты начинают задумываться над словами Древне Греческого философа Аристотеля (460-377 гг. до н.э.), который утверждал в то время, что тяжелые физические нагрузки в детстве отрицательно влияют на дальнейшее развитие физических способностей [48]. Предельно актуальными становятся и откровения новозеландского тренера Артура Лидьярда: «Я всегда помню слова Г. Холмера, великого шведского тренера, который говорил, что если вы начнете тренировать подростка, не позволяя ему соревноваться до тех пор, пока он не повзрослеет, то вы зложите базу будущего олимпийского чемпиона» [133].

Анализ практического опыта построения тренировки у бегунов на 100 и 200 м показывает, что существенным резервом повышения эффективности и качества индивидуальной подготовки спринтеров является оптимизация нагрузки и ее рациональная организация в больших тренировочных циклах. Анализируя дневники спортсменов, можно отметить у бегунов большую вариативность в планировании и учете тренировочных нагрузок, а также соотношении средств различной преимущественной направленности на этапах последовательности решаемых задач. Причины такой вариативности, как правило, объясняются индивидуальным подходом к построению тренировки [188].

Подготовка, проводимая с учетом индивидуальных особенностей юных спортсменов, позволяет наиболее полно проявить их способности и природные задатки. Однако индивидуальность атлета может быть

плодотворно выражена только в рамках общих положений, определяющих рациональные формы построения тренировки. Следует подчеркнуть, что, несмотря на очевидную научно-теоретическую и практическую значимость, проблема совершенствования организации тренировочного процесса в больших тренировочных циклах не стала еще предметом достаточно большого количества исследований. По мнению Л.П. Матвеева (1972,1991) и А.Н. Воробьева (1986), это объясняется отчасти тем, что целостная структура тренировки в годичном цикле представляет собой объект чрезвычайной сложности, который почти не поддается лабораторному изучению и требует долговременных исследований в реальных условиях спортивной практики [50,188].

Данная монография открывает некоторые пути решения этой проблемы. На основании научных исследований, связанных с изучением закономерностей биоэнергетического обеспечения циклической нагрузки, изучением режимов биоэнергетики на современном уровне, стал актуальным вопрос «периода спортивного онтогенеза». Опыт предшествующих поколений доказывает необходимость предварительной подготовки спортсменов к высоким результатам планомерной, целенаправленной работой в юношеском и даже в детском возрасте [64,215,230].

В настоящее время опубликованы научные работы, связанные с результатами исследований динамики работоспособности юных бегунов на короткие дистанции в подготовительных периодах годичного цикла тренировки, педагогических и функциональных критериев оценки эффективности восстановительных микроциклов в этих периодах, математического программирования и моделирования тренировочного процесса, а также закономерностей развития адаптации юных спринтеров. Они позволяют открыть новые подходы к современным технологиям управления подготовкой юных бегунов с учетом более объективной реализации принципа спортивной «индивидуализации» [64,66,67,68,69, 70,71,193].

Материал, представленный в научной монографии, является частью завершенной научно-исследовательской работы бюджетной государственной темы МОН Украины «Разработка инновационных средств и методов диагностики основных видов подготовленности спортсменов различной квалификации и специализации» (№ гос. регистрации 0112U000398) по совершенствованию технологии построения круглогодичного тренировочного процесса при подготовке юношей-спринтеров на этапах предварительной и специализированной базовой подготовки.

Раздел 1.

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОТБОРА И ПОДГОТОВКИ ЮНЫХ БЕГУНОВ НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ

Современному спорту присущ ряд особенностей, которые оказывают существенное влияние на организацию подготовки спортсменов. Это ставит перед тренерами и спортсменами новые, очень сложные задачи и требования, которые заставляют искать соответствующие формы организации тренировочного процесса. Одной из них является особенность организации тренировочного процесса юных легкоатлетов-спринтеров, которые со временем должны стать надежной сменой наших олимпийцев [83,84,105,106,109].

Совершенствование научных основ спортивной подготовки, достижения передовой практики привели к существенному увеличению продолжительности выступления спортсменов на уровне высших достижений. Существует множество примеров выступления спортсменов на мировом уровне в течение 8-16 лет и более (табл. 1.1). Многие выдающиеся спортсмены имеют возможность принимать участие в стартах двух-четырех олимпийских игр. Это характерно для большинства олимпийских видов спорта, в том числе и для наиболее популярного – легкоатлетического спринтерского бега. Например, известный американский спринтер и прыгун в длину с разбега Карл Льюис в конце прошлого столетия был дважды рекордсменом мира в беге на 100 м (9,92 с – 24.09.1988 г. и 9,86 с – 25.08.1991 г.) и успешно побеждал в прыжках в длину с разбега на четырех олимпиадах, начиная с 1984 года.

1.1 Возрастные закономерности построения и управления многолетней подготовкой юношей-спринтеров.

Важная сторона спортивного совершенствования – возраст начала занятий. В настоящее время начала занятий спринтерским бегом несколько

Таблица 1.1 – Динамика спортивных результатов сильнейших спринтеров мира и Украины (100 м мужчины)

Фамилия, имя	Страна	Год рождения	Рост-вес	Возраст, лет										
				15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Генри Морис	США	1974	176-75					10,43	-	10,19	10,08	9,86	9,90	9,79
Болдон Аво	Тринидад	1973	176-75			10,8	10,54	10,22	10,23	10,07	10,03	9,90	9,86	9,86
Бейли Донован	Канада	1967	183-82			11,0	11,37	-	-	-	-	-	10,42	10,42
Сурин Бруни	Канада	1967	180-81					10,95	10,52	10,71	10,14	10,24	10,07	10,02
Кристи Линфорд	Вбр.	1960	189-94			10,9	-	10,7	10,73	10,85	10,50	10,46	10,44	10,42
Льюис Карл	США	1961	188-80		10,6	10,5	10,67	10,21	10,00	10,00	9,93	9,99	9,98	10,06
Фредерикс Френки	Намибия	1967	180-73				10,73	10,1	10,36	10,32	10,02	10,16	9,95	10,02
Томпсон Обаделе	Барбадос	1976	175-67	10,81	10,59	10,71	10,08	10,18	10,07	10,09	9,87	9,96		
Драммонт Джон	США	1968	175-75				10,5	10,28	10,25	10,21	10,10	10,19	10,12	10,03
Баррелл Лерой	США	1967	183-82				10,43	10,46	-	10,31	9,94	9,96	9,88	9,97
Митчелл Денис	США	1966	174-69		10,5	10,47	10,56	10,21	10,33	10,12	10,03	10,03	10,16	9,91
Огункойа Сеун	Нигерия	1977	180-86				10,43	10,15	9,57	9,92				
Игорь Бодров	Украина	1987	183-78	11,61	-	10,68	10,62	10,59	10,55	10,41	10,38	10,40	10,32	10,44
Валерий Борзов	Украина	1949	180-82	11,4	10,8	10,5	10,5	10,2	10,0	10,3	10,1	10,07	10,14	

снижено в сравнении с тем, когда начинали тренироваться 30-40 лет назад. Сейчас тренеры нередко пытаются комплектовать группы из детей 7-8 лет. Однако, по мнению специалистов в этом возрасте (в плавании иногда начинают занятия в 5-6 лет) еще трудно определить пригодность начинающих к конкретной спортивной специализации. К тому же слишком ранние регулярные и нередко напряженные и однообразные тренировки вызывают преждевременную усталость и снижают интерес к спортивным занятиям [39,41,48,247].

К тому же, успешные выступления ряда молодых талантливых спортсменов в некоторых видах спорта породили неправильные представления об «омоложении». Если иметь в виду возраст – не когда начинают заниматься спортом, а когда достигают наивысших результатов, – то омоложение характерно далеко не для всех видов спорта. Оно характерно в основном для плавания, гимнастики, прыжков в воду и фигурного катания. Поэтому в легкоатлетическом спринте, чем раньше происходит специализация, тем меньше юные спортсмены занимаются другими видами спорта. В этом случае разносторонняя физическая подготовка вынуждена проводиться средствами своего вида, а это затрудняет процесс функционального развития юных спортсменов [39].

Весьма спорно, что увеличение стажа тренировки, особенно в силовых и циклических видах спорта за счет более ранней детской специализации поднимает «потолок» максимальных спортивных достижений у взрослых. Эти противоречия либо неизбежно приведут к достижению преждеременно высоких результатов в юношеском возрасте, что не способствует дальнейшему прогрессу в большинстве видов спорта, либо в составах сборных команд будут выступать в основном те, кто миновал сферу организованного детского и юношеского спорта [247].

В последние годы биологи начали относиться к акселерации, то есть к более раннему развитию, как к отрицательному явлению. Еще в 80-х годах прошлого столетия ряд исследований свидетельствовали о том, что

достижения высоких спортивных результатов в юниорском возрасте не способствуют дальнейшему прогрессу в легкой атлетике (О.Я. Григалка 1970; Г.В. Доля и др. 1976; В.М. Волков 1974; Р.Е. Мотылянская 1975; Г.С. Туманян 1972; В.П. Филин 1973). Например, по данным В.М. Зациорского, В.С. Родиченко, В.М. Михалени 47% опрошенных членов сборных команд страны никогда не входили в число сильнейших среди юношей и юниоров. Более 50% заслуженных мастеров спорта миновали детский и юношеский спорт высших достижений [247].

На основе анализа динамики структуры факторов, обуславливающих уровень физической подготовленности в скоростно-силовых видах спорта, можно заключить, что по мере роста спортивного мастерства изменяется значимость ведущих факторов [7,160], что лишний раз подтверждает значимость преемственности подготовки юных и взрослых легкоатлетов (табл. 1.2).

Таблица 1.2 – Факторная структура подготовленности спортсменов различной квалификации специализирующихся в спринтерском беге (женщины) по В.С. Топчияну 1979 г.

№ п/п	Ф а к т о р ы	% общей дисперсии выборки	
		Ip.(15-16 лет)	кмс, мс (17-18 лет)
1	Общая физическая подготовленность	15,0	8,9
2	Специальная скоростно-силовая подготовленность	-	22,0
3	Прыжковая подготовленность	11,5	10,2
4	Специальная скоростная подготовленность	16,0	11,6
5	Общая скоростно-силовая подготовленность	9,7	-
6	Силовая подготовленность	9,2	12,4
7	Скоростно-силовая выносливость	9,2	-
8	Морфометрические особенности	-	9,8

Ведущими факторами в скоростно-силовых видах спорта являются:

а) общая физическая подготовленность; б) скоростно-силовая подготовленность; в) специальная скоростная подготовленность. Для каждого вида спорта необходимо выбирать те факторы, воздействие которых оптимально. Например, для спринтерского бега это: 1) быстрота реакции на старте; 2) способность к ускорению; 3) максимальная скорость бега на старте; 4) скоростная выносливость; 5) техническое мастерство. Все перечисленные факторы, оказывающие наиболее сильное влияние на результат в спринтерском беге, обладают различной значимостью. И все же главное из них – максимальная скорость бега и скоростная выносливость. Остальные факторы имеют значительно меньший удельный вес. Следовательно, совершенствованию быстроты и скоростной выносливости в тренировочном процессе спринтера необходимо уделять большее внимание, чем другим факторам. А значит, беговая подготовка должна иметь главенствующее и определяющее значение в комплексной подготовке спринтеров [59,60,135,136,254,256].

Для повышения эффективности подготовки спортивных резервов необходимы комплексные меры [103]. Среди них важное место занимает совершенствование системы спортивной тренировки. За последние три десятилетия в этом направлении достигнут заметный прогресс. В научных исследованиях в 70-х годах прошлого столетия были определены этапы многолетней тренировки (Филин, Набатникова, Алабин 1974): этап предварительной спортивной подготовки (9-11 лет), этап начальной специализации (12-15 лет), этап углубленной специализации (16-18 лет), этап высших спортивных достижений (с 19 лет). Чуть позже в украинской отечественной спортивной педагогике (В.Н. Платонов 1988) «этапность» многолетней тренировки была увеличена до пяти и даже более. Однако, актуальными для детско-юношеской спортивной педагогики остаются три первых этапа – этап начальной подготовки (9-11 лет), этап предварительной базовой подготовки (12-15 лет) и этап специализированной базовой

подготовки (16-18 лет). Этапы максимальной реализации индивидуальных возможностей (19-25 лет) и сохранения спортивных достижений (26-30 лет) актуальны для спорта высших достижений. Указанные возрастные границы ориентированы на бегунов-спринтеров мужского пола [48,185,186,203].

Следует отметить, что продолжительность и структура многолетней подготовки зависит от следующих факторов:

- структуры соревновательной деятельности и подготовленности спортсменов, обеспечивающей высокие спортивные результаты;
- закономерностей становления различных сторон спортивного мастерства и формирования адаптационных процессов в ведущих для данного вида спорта функциональных системах;
- индивидуальных и половых особенностей спортсменов, темпов их биологического созревания и во многом связанных с ними темпов роста спортивного мастерства;
- возраста, в котором спортсмен начал занятия, а также возраста, когда он приступил к специальной тренировке;
- содержания тренировочного процесса – состава средств и методов, динамики нагрузок, построения различных структурных образований тренировочного процесса, применения дополнительных факторов (специальное питание, тренажеры, восстановительные и стимулирующие средства работоспособности спортсменов). Указанные факторы определяют общую продолжительность многолетней подготовки, время необходимое для достижения высших спортивных результатов и возрастные зоны, в которых эти результаты обычно достигаются [160,173,182,186,234].

Рациональное планирование многолетней подготовки во многом связано с точным установлением оптимальных возрастных границ, в которых обычно демонстрируются наивысшие спортивные результаты. Удобная схема для определения биологического возраста и типа биологического созревания юных спортсменов разработана Т.С. Тимаковой и Н.Т. Беляковой

[80,194]. Важно учитывать, что достоверно установленный *код биологического развития* – это **основа индивидуализации планирования многолетней тренировки спортсмена**. С одной стороны, его знание поможет не пропустить благоприятный момент для максимальной реализации индивидуальных возможностей потенциальных «звезд» юношеского спорта, а с другой – планомерно и терпеливо осуществлять подготовку тех спортсменов, чей талант может полностью раскрыться по достижении биологической зрелости. Следует особо отметить, что параметры тренировочной работы сильнейших мастеров в различных видах спорта в период прохождения ими этапа предварительной базовой подготовки были значительно ниже соответствующих усредненных показателей, характерных для сильнейших в юном возрасте спортсменов, «затерявшихся» на пути к высшим достижениям [48,185,186,203].

Острая необходимость долгосрочного прогнозирования биологического развития стала особенно очевидной в последние годы, когда объективно установлено, что даже при рациональном планировании многолетней тренировки определенный контингент спортсменов способен добиваться успеха лишь в юношеском возрасте. Это хорошо проиллюстрировала в конце прошлого столетия практика подготовки спортсменов в бывшей Германской демократической республике, где несмотря на строгое увязывание системы подготовки резервов с требованиями спорта высших достижений, лишь 25-30% сильнейших в юном возрасте становятся сильнейшими среди взрослых. И происходило это не из-за ошибок в планировании тренировочного процесса, а потому, что многие спортсмены полностью или почти полностью реализовали свои возможности в юношеском возрасте [80].

В ходе ранней специализации приспособительные системы совершенствуются быстро, обеспечивается заметный рост спортивных результатов. Однако возможности их совершенствования не беспредельны. Очевидно, они тесно связаны с уровнем развития других, более глубоких

приспособительных систем организма, функционирующих на уровне клетки. Многолетнее злоупотребление интенсивностью не позволяют существенно повышать объем используемых упражнений, что сказывается в ходе совершенствования систем на уровне клетки.

Широкие исследования, обработка анкетных данных выдающихся спортсменов, выступающих и особенно закончивших выступления, не подтверждают целесообразности ранней спортивной специализации в тех ее формах и методах, которые существуют в настоящее время. Открыто или завуалировано, ранняя специализация ставит перед спортсменом и тренером, прежде всего, задачу быстрого достижения высоких результатов. Однако не спортивный результат, а **перспективность тренировки** должна стать определяющим понятием в оценке отдельных разделов и всего периода юношеской подготовки [33]. Перспективным, единственно правильным методическим решением в подобной ситуации должно быть длительное и значительное повышение объема тренировки, что возможно лишь при снижении ее интенсивности и достаточном лимите времени.

Надо сказать, что анализ передовой практики спорта и результатов исследований, проведенных в последние годы, позволяет утверждать, что основным резервом совершенствования системы спортивной подготовки является разработка и внедрение научных основ ее управления. Эффективность управления процессом спортивной тренировки на любом этапе многолетней подготовки связана с четким количественным выражением структуры тренировочной и соревновательной деятельности характерной для конкретной дисциплины того или иного вида спорта. *Самая главная задача управления – постоянное сбалансирование программы тренировки с состоянием и возможностями юного спортсмена.* В настоящее время особое значение приобрела та часть управления, которая должна обеспечивать оптимальное соответствие между функциональными возможностями юного спортсмена и нагрузкой от одного тренировочного дня. Чтобы соизмерить ежедневную тренировочную нагрузку с

возможностями юного спортсмена, надо постоянно оценивать степень его восстановления. Пока что тренеры и спортсмены не имеют портативных универсальных аппаратов, позволяющих ежедневно быстро оценивать уровни восстановления работоспособности [182,183,184].

Однако в ряде случаев у юных спринтеров можно ежедневно оценивать степень восстановления по показателям прыжка вверх по методу В.М. Абалакова (учитывается коэффициент отношения высоты прыжка к массе спортсмена – см/кг) и быстроты двигательной реакции на слуховой анализатор. Очень существенным является определение работоспособности юного спортсмена посредством выполнения установленной индивидуальной стандартной тренировочной пробы (СТП) 1-3 раза в неделю (Н.Г. Озолин 2002). В легкоатлетическом спринте используется следующая СТП: в разминке пробегается в равномерном темпе дистанция 1200м за 6 минут, преодолевая каждые 400м за 2 минуты. Сразу после бега в течение 3-х минутного восстановительного периода каждые 30с подсчитывается ЧСС. Шесть полученных цифр суммируются. После выполнения тренировочной программы пробу повторяют и подсчитывают результаты. Разность в показателях ЧСС до и после занятия позволяет по табличным значениям оценить величину выполненной нагрузки (табл.1.3) [135].

Таблица 1.3 – Значения разности суммы пульса при выполнении различных тренировочных нагрузок

Величина нагрузки	Развиваемые физические качества	Разность суммы пульса
Малая	Быстрота и сила	+8,3
	Быстрота и скоростно-силовые качества	+5,6
	Скоростно-силовые качества и скоростная выносливость	+10,1
Средняя	Быстрота и скоростная выносливость	+9,2
	Быстрота и сила	+19,4
	Быстрота и скоростно-силовые качества	+16,7
	Скоростно-силовые качества и скоростная выносливость	+20,5
Большая	Быстрота и скоростная выносливость	+27,3
	Быстрота и сила	+45,2

	Быстрота и скоростно-силовые качества	+43,6
	Скоростно-силовые качества и скоростная выносливость	+48,6
	Быстрота и скоростная выносливость	+49,5

Являясь органической частью подготовки спортсменов, стандартная тренировочная проба должна постоянно применяться в тренировке на протяжении года. Только в этом случае будет наглядно раскрываться динамика тренированности, что позволит тренеру, спортсмену, врачу, ученому судить о ходе развития спортивной формы, анализировать процесс подготовки и вносить в него изменения [182].

Варьируя объем и интенсивность в ходе тренировочного процесса, нужно следить за тем, чтобы выполняемая спринтерами нагрузка точно соответствовала запланированной. В.П. Филиным и В.Э. Нагорным [135,237] была предложена классификация нагрузок:

- малые – нагрузки, после которых восстановление спортивной работоспособности наблюдается в тот же день;
- средние – работа, вызывающая снижение работоспособности на срок не более суток;
- большие – нагрузки, после которых восстановление работоспособности у бегунов происходит не ранее чем через 48 часов.

В целом, приступая к планированию тренировочных нагрузок, необходимо выявлять слабые и сильные стороны соревновательной деятельности, лимитирующие звенья в физической и технической подготовленности, тренировочные нагрузки на различных этапах годичного цикла. Тренеру необходимо четко представлять себе индивидуальную модель бега спортсмена в соревновательных условиях на результат, планируемый на следующий год, а также необходимый уровень физической и технической подготовленности [135,С.111]. Все это позволяет тренеру более тщательно отбирать тренировочные средства для коррекции тех или иных недостатков,

определить объем этих средств и интенсивность в годичном цикле подготовки, то есть индивидуализировать процесс подготовки юных спортсменов.

Главной ошибкой, порождающей все последующие заблуждения при подготовке юных спортсменов является, к сожалению, бытующее до сих пор представление о том, что спортивный результат может быть основным, а подчас даже единственным критерием оценки избранной методики тренировки. В результате этого тренеры стремятся достигать высших результатов, не стесняясь в выборе средств и методов подготовки юных спортсменов [33, С.7].

Уже давно стало известно, что специализированная тренировка обеспечивает особенно высокие темпы прироста результатов в «первые» 3-4 года. Затем наступает замедление роста результатов, их последующая стабилизация и, наконец, спад. Такая закономерность проявляется независимо от возраста, в котором спортсмен приступил к специализированной тренировке. Поэтому, чем раньше спортсмен начинает специализацию, тем в более молодом возрасте он оказывается в так называемой зоне высших спортивных достижений и соответственно раньше покидает ее. Выгодно ли это смещение, если учитывать, что в легкой атлетике даже самые «молодые» виды представлены в мировой элите спортсменами со средним возрастом 20-23 года!

Важное значение при многолетней подготовке спортсмена приобретает знание возрастных особенностей становления спортивного мастерства. Это позволит ответить на вопросы, каковы оптимальные сроки начала специализации, когда целесообразно планировать выход спортсмена на тот или иной разрядный уровень, каким должен быть стаж занятий к моменту выполнения нормативов мастера спорта и мастера спорта международного класса. На основании обработки анкетных данных спортивных биографий сильнейших спринтеров мира последнего времени был определен возраст и

стаж занятий для достижения таких высоких нормативов (табл.1.4). Анализ табличных значений позволяет отметить, что специализированная тренировка

Таблица 1.4 – Возрастная динамика спортивных результатов сильнейших бегунов мира на дистанциях 100, 200 и 400 м.

Квалификация спортсмена	Возраст, лет	Результат, с		Возраст, лет	Результат, с
		100 м	200 м		400 м
Третий разряд	14,6±0,5	11,86	24,20	14,0±0,5	54,50
Второй разряд	15,4±1,0	11,21	23,02	15,0±0,5	53,15
Первый разряд	16,3±1,0	10,84	22,04	16,5±1,1	49,40
КМС	17,6±1,0	10,51	21,35	18,0±1,4	47,73
МС	18,5±1,0	10,23	20,87	19,0±1,4	46,50
МСМК	20,4±1,5	10,13	20,50	20,8±1,7	45,26

в беге на короткие дистанции у спортсменов мужского пола начинается в 13-14 летнем возрасте. Стаж занятий от третьего разряда до выполнения нормативов МСМК равен в среднем 6 годам [128].

Следует также подчеркнуть, что в случаях, когда спортсмены начинают специализированную тренировку в 17-18 лет не на «пустом месте», а имея разностороннюю многолетнюю подготовку, они достигают зоны высших результатов за очень короткое время – от полугода до двух лет, в зависимости от вида легкой атлетики. До настоящего времени отсутствуют специальные исследования, вскрывающие причины преждевременного ухода из спорта талантливых молодых спортсменов. Результаты таких исследований дали бы практикам ценные указания для рационального планирования спортивной тренировки юных спортсменов [33, С.7].

В связи с этим разработка конкретных требований к спортсменам на многолетнем периоде спортивной тренировки, модельных характеристик и критериев их специальной подготовленности в соответствии со спецификой спринтерского бега позволят сохранить таланты, которые часто теряются на пути к высшим достижениям. А этот путь обусловлен, прежде всего, генетическими законами развития двигательных качеств человека в онтогенезе. В этом направлении эффективность подготовки юных бегунов на

короткие дистанции, которые станут достойным резервом отечественного спринта, напрямую будет зависеть от разумной организации отбора и ориентации детей и подростков для занятий этим видом спорта.

1.2 Теоретические основы системы отбора и ориентации юных спортсменов

Важная роль в подготовке спортивной смены принадлежит системе отбора перспективных и талантливых юных спортсменов. Научное направление, связанное с изучением вопросов теории и практики спортивного отбора, стало разрабатываться еще в начале 60-х годов прошлого столетия. За тот период уже в бывшем СССР проводилась большая научно-исследовательская и методическая работа. Были сформированы некоторые исходные понятия теории спортивного отбора, терминологически оформились представления о его разновидностях и этапах, разработаны конкретные пути методологии спортивного отбора в различных видах спорта. Надо сказать, что неадекватный выбор спортивной специализации или стиля соревновательной деятельности, как показывают современные исследования, резко замедляет рост спортивного мастерства и ограничивает уровень спортивных достижений, а также является фактором риска для здоровья спортсмена.

Перспективность спортсмена определяется на основе его двигательного потенциала, возможности и необходимости дальнейшего развития физических качеств, совершенствования функциональных возможностей организма, формирования новых двигательных навыков, способности к перенесению высоких тренировочных и соревновательных нагрузок. Отбор юных квалифицированных спортсменов – это сложный и длительный процесс, а не локальное одномоментное обследование. При отборе юных спортсменов в сборные команды весьма актуальной является также необходимость определения состояния готовности каждого спортсмена в период его непосредственной подготовки к ответственным

соревнованиям.

Особо актуальным является вопрос о своевременном выявлении способностей у детей и подростков, так как у них, по мере формирования и развития организма, двигательные и психические способности дифференцируются, различные их проявления становятся менее взаимосвязанными, и все заметнее начинают обнаруживаться склонности к определенным видам двигательной деятельности [12].

Спортивный отбор – это система организационно-методических мероприятий комплексного характера включающих, педагогические, социологические, психологические и медико-биологические методы исследования, на основе которых выявляются задатки и способности детей, подростков, девушек и юношей для специализации в избранном виде спорта (В.П. Филин 1987) .

Повышенные требования, которые предъявляются в настоящее время к спортивной подготовке, вызывают необходимость знания и опыта тренеров по внедрению объективных критериев отбора и показателей перспективного прогнозирования юных спортсменов в избранном виде спорта. Проблема отбора включает изучение особенностей функционирования анализаторов [125,134,191,199], физического развития и соматических показателей [29,87,223], социологических, психологических и характерологических особенностей личности [108,115,119,153,202,210], динамики развития физических качеств и спортивных результатов, а также темпов их прироста [28,84,146,211], уровней развития физических качеств, технического мастерства [18,94] и энергообеспечения организма [17,58,112,142,157,161,259]. Достижение высоких результатов в любом виде деятельности, в том числе и в спортивной, требует наивысших форм проявления способностей – одаренности, таланта. Поэтому в определение понятия «спортивный отбор» целесообразно включить понятие «одаренность» (В.Н. Платонов, К.П. Сахновский 1988). Платонов В.П. рассматривает спортивный отбор как процесс поиска наиболее одаренных

людей, способных достигнуть высоких результатов в конкретном виде спорта. Одаренность, по мнению одних авторов является сочетанием врожденных задатков и способностей (В. Волков, В. Филин 1983; Zaporochanov, Sozansky 1997) а, по мнению других (Л. Волков 1973, 1997; L.Volkov 1996) – наличием генетически обусловленных морфофункциональных, моторных и психофизиологических особенностей [48].

Многие исследования были направлены на выявление прогностической значимости различных показателей [123,157,194]. Изучаются и исследуются анатомо-морфологические признаки, по состоянию которых выявляется предрасположенность занимающихся к определенному виду спорта [29,85,124,223]. Некоторые исследования базируются на функциональных и других возможностях спортсменов, определяя их прогностичность на основе корреляции со спортивным результатом [27,144,156]. Однако большинство специалистов отдают предпочтение комплексной оценке [15,29,196,203,242], а некоторые специалисты выделяют один, два признака [127,211].

Но ряд специалистов [123,132,157,194] считает, что именно определение прогностичности разных признаков лежит в основе отбора и является наименее изученной. В связи с этим, не сведение признаков в модельные характеристики, недостаточная обоснованность их взаимосвязи у начинающих спортсменов, «недосказательность» исследований являются существенными недостатками большинства экспериментальных работ по конкретным вопросам отбора [100]. Процесс подготовки от новичка до мастера спорта и мастера спорта международного класса занимает 5-10 лет. Осуществить достаточно надежный прогноз на столь длительный срок пока что не представляется возможным. Поэтому специалисты прибегают к поэтапному моделированию, т.е. создают промежуточные модели комплексной подготовленности спортсмена [127,211].

С целью более объективного проведения мероприятий по отбору талантливых атлетов были выделены следующие критерии отбора, применяемые во всех видах спорта [160,173]:

- морфофункциональные показатели (антропометрические признаки, биологический возраст);
- уровень развития физических качеств;
- координационные способности и способность к обучаемости сложным упражнениям;
- уровень психических качеств;
- состояние ведущих функциональных систем;
- социальные и генетические факторы.

Отбор – проблема многолетняя и ее решение осуществляется на нескольких основных этапах. Р.Е. Мотылянская [163] выделяет четыре этапа:

- 1) этап предварительного (первичного) отбора детей и подростков;
- 2) этап углубленной проверки соответствия отобранного контингента «занимающихся» требованиям, предъявляемым к успешной специализации в избранном виде спорта (этап вторичного отбора);
- 3) этап спортивной ориентации;
- 4) этап отбора в сборные команды ДСО, республик, стран.

А.А. Гужаловский [84] с целью преодоления логической и смысловой путаницы в теории и практике спортивного отбора предлагает отказаться от употребления термина этапы спортивного отбора, вложив его содержательные и классификационные основы в термин виды спортивной ориентации и отбора. Автор предлагает выделить следующие разновидности спортивной ориентации и отбора: общая, видовая, специализированная, ролевая и соревновательная. Каждая из указанных разновидностей имеет свои специфические особенности: целевую направленность, систему нормативных показателей и требований, комплекс организационно-методических мероприятий по ориентации и отбору.

И, наконец Ю.Г. Травин и Ф.П. Суслов длительный процесс отбора у легкоатлетов делят на четыре этапа: 1) набор для занятий в группы начальной подготовки; 2) отбор занимающихся в учебно-тренировочные группы спринтерского и барьерного бега, спортивной ходьбы и бега на выносливость, прыжков, метаний и многоборий; 3) отбор для углубленной специализации юных спортсменов в избранном виде легкой атлетики; 4) отбор в сборные команды [160].

Эффективный начальный отбор предполагает ориентацию на стабильные, то есть мало изменяющиеся в ходе возрастного развития и незначительно подверженные влиянию тренировки признаки. Наследственно закреплены и слабо поддаются тренировке такие качества, как: антропологические признаки (кроме веса тела и % подкожной жировой клетчатки), респираторные показатели (ЖЕЛ, МОД, МВЛ), скорость реакции, координация движений, анаэробная алактатная мощность. В то же время высокая фенотипическая изменчивость характерна для МПК, показателей силы, аэробной выносливости (произведение потребления кислорода на время выполнения работы) [23,29,127].

Вполне оправдана при начальном отборе и оценка эффективности энергообеспечения мышечной работы: результаты исследований, проведенных с участием близнецов в различных лабораториях мира, показали, что аэробные возможности генетически обусловлены на 66-93%, а анаэробные – на 70-99% [207,249,260]. В процессе начального отбора необходима и тщательная оценка состояния здоровья. Во время медицинского отбора рекомендуется сопоставить паспортный и биологический возраст [29,223]. В последнее время все чаще подчеркивается целесообразность больше внимания при начальном отборе уделять личностно-психологическим качествам [23,184].

Сообразуясь с этими данными, ребенок в первую очередь должен заниматься сложно-координационными видами спорта. Чуть позже, через 1-2 года, можно начинать заниматься видами спорта, требующими не только

хорошего развития координации, но и более высокого уровня мышления и сообразительности. К таким видам относятся спортивные игры и единоборства, не требующие проявления силы (настольный теннис, фехтование). Еще через 1-2 года дети могут попробовать себя в скоростно-силовых видах, а так же в силовых единоборствах (борьба, большой теннис). Наконец, подростки, достигшие 10-12 летнего возраста, но до сих пор нигде себя не проявившие, могут начать заниматься циклическими видами спорта, тяжелой атлетикой и многоборьями. Поэтому, зачисление в соответствующие спортивные школы должно быть растянуто с 10 до 16 лет [83].

Первый этап отбора, как правило, связан с набором детей в группы начальной подготовки для занятий спортивной деятельностью. Основная задача отбора на этом этапе – предварительный отбор детей в спортивную школу. К занятиям спортом принимаются все желающие, имеющие разрешение родителей и врача. Очень важным организационным моментом на этом этапе является работа тренера по сбору информации морфофункциональных показателей и генетических факторов для будущей спортивной ориентации детей. Такая работа уже на первом этапе позволит реализовать главный и решающий педагогический принцип – не ребенка отбирать для занятий видом спорта, а для каждого ребенка подобрать вид спорта, в наибольшей степени соответствующий его задаткам [12,80,83].

Практический опыт и научные исследования показали, что проведение отбора в группы начальной подготовки, а также после одного года занятий не дает необходимого эффекта. Только после 1,5-2 лет разносторонней предварительной подготовки начинает повышаться эффект отбора. Поэтому, согласно выше отмеченного, к 10-12 годам с уверенностью можно прогнозировать такие важные для достижения успеха в отдельных видах спорта показатели, как рост взрослого человека и его физическую работоспособность. В последующем пубертатном периоде корреляция между этими показателями значительно снижается, а эффективность прогнозирования падает (Н.Ж. Булгакова 1986) .

Оценка возможностей систем энергообеспечения организма (особенно в циклических видах спорта) определяется возможностью МПК и устойчивостью к гипоксии. Например, задержка дыхания на 70с и более в 10-12 лет является отличным показателем для будущей работы на выносливость. Для сложно-технических видов спорта и спортивных игр одним из стабильных критериев является способность управлять своими движениями, творчески решать двигательные задачи (отбирать детей на основе первого впечатления – глубокая ошибка) [185,186].

Следует также заметить, что несовпадение фактического уровня каких-либо способностей с рекомендуемым не является строгим к нему противопоказанием. Успех в спорте, как и в других видах деятельности, определяется комплексом способностей, и учет этого особенно важен на первой ступени многолетнего отбора, потому что спортивный результат здесь не несет никакой информации о перспективности новичка.

Основная задача *второго этапа отбора* – углубленная проверка соответствия предварительно отобранных юных спортсменов требованиям, предъявляемым к успешной специализации в избранном виде спорта; формирование детей и подростков в учебно-тренировочные группы по близкородственным видам спорта. Такой реальный отбор юных спортсменов для дальнейшей перспективы конкретной спортивной деятельностью в избранном виде спорта проводится в течение тренировочных занятий в группах начальной подготовки. В течение года 2-4 раза для всех занимающихся должны проводиться тесты [136,160,186].

Например, с целью легкоатлетического отбора и формирования юных спортсменов в учебно-тренировочные группы проводят следующее тестирование: бег 60, 800м, тройной прыжок с места, метание ядра двумя руками назад, метание хоккейного мяча. И, это несмотря на то, что некоторые юные спортсмены, по экспертным оценкам, уже на 1-м или 2-м году обучения могут быть точно сориентированы на конкретные виды легкой атлетики. Выборочно могут применяться и другие контрольные упражнения.

Следует учитывать, что определение перспективности юных спортсменов на этом этапе по спортивным результатам не имеет достаточной эффективности. В это время следует учитывать и то обстоятельство, что для большинства видов спорта те, кто выполнили первый спортивный разряд и даже норму мастера спорта – более половины имеют ускоренное биологическое развитие. Среди мастеров спорта международного класса таких уже менее 20%. В циклических и сложно-технических видах спорта – наоборот, большинство с поздним и нормальным биологическим развитием.

К концу этапа начальной подготовки (11-12 лет) при переводе занимающихся в учебно-тренировочные группы для начальной специализации спринтеров и барьеристов уровень показателей в обязательных тестах должен быть следующим: бег 60м со старта (мальчики – 8,0 с, девочки – 8,4 с); тройной прыжок с места (мальчики – 6,7-6,9 м, девочки – 6,1-6,3 м) [128,129].

Кроме предлагаемых контрольных упражнений, показателей и специфических тестов, тренеры используют и другие методы, основанные на анатомо-физиологических особенностях развития детского и юношеского возраста. Например, для отбора юных спортсменов на этом этапе, можно пользоваться следующими показателями: 1) оценка ростовых показателей (табл.1.5);

Таблица 1.5 - Прогнозируемые показатели роста детей

Пол	9-10 лет			11-12 лет		
	Высокий	Средний	Низкий	Высокий	Средний	Низкий
мальчики	146-142	141-137	136-132	148-144	143-139	138-134
девочки	147-143	142-138	137-133	150-146	144-140	139-135

2) оценка весо-ростовых индексов (Вес, кг/Рост, см); 3) определение и оценка респираторно-весового индекса (ЖЕЛ, мл/Вес, кг); 4) определение максимальной частоты движений (бег в упоре на месте, нажатие клавиши

калькулятора); 5) определение скоростно-силовых показателей. Принято считать, что 11-13 летние подростки, у которых весо-ростовой индекс находится в пределах 250-350 ед., обладают хорошими анатомо-физиологическими данными для специализации в легкой атлетике. Хорошими физическими данными обладают 11-13 летние мальчики, у которых респираторно-весовой индекс равен 65-70 ед. Принято также считать, что бег в упоре на месте 4,2-4,3 ш/с – это хорошие показатели для 11-12 летних детей. А хорошими скоростно-силовыми показателями у детей считаются 10 приседаний за 15с со штангой весом 40-50% от их собственной массы [127,185].

На *третьем этапе отбора* сохраняются некоторые общие тесты, имеющие связь с избранной группой близкородственных видов спорта и содержащие в себе специфические контрольные упражнения. К окончанию второго этапа многолетней подготовки тренер-преподаватель должен точно определять будущую специализацию в избранном виде спорта.

Главными критериями для этого становятся спортивные результаты, склонности самого спортсмена, а также динамика прироста показателей в тестах, контрольных упражнениях, морфологических и функциональных показателей спортсменов. В контрольных тестах и упражнениях можно учитывать данные модельных характеристик перспективных легкоатлетов к концу этапа начальной специализации. Они необходимы для перевода юных спортсменов в группы спортивного совершенствования. Материалы многолетних наблюдений, проведенных в различных видах спорта, показали, что способности, как интегральное проявление личности спортсмена характеризуются индивидуальным комплексом морфофункциональных, двигательных и психических свойств, проявляющихся в диалектическом единстве. Эти способности обусловлены генетическими факторами, воздействием воспитания и внешней среды. Это непременно должен учитывать тренер, проводящий отбор юных спортсменов на различных этапах многолетней подготовки [83,95,136].

К концу этапа наиболее перспективные юные спортсмены зачисляются в группы спортивного совершенствования, где в спринтерском беге они уже способны выполнять норматив первого спортивного разряда и кандидата мастера спорта [128]. Критериями отбора высококвалифицированных юных спортсменов для участия в крупнейших соревнованиях сезона являются:

- 1) положительная динамика спортивной работоспособности на протяжении всего отборочного этапа включающего, как правило, серию отборочных соревнований;
- 2) высокий уровень спортивных результатов (достижений) к концу отборочного этапа (как вариант – во второй его половине);
- 3) «тренируемость» спортсмена в серии отборочных соревнований;
- 4) наличие, формирование и проявление высоких «бойцовских» качеств;
- 5) психическая устойчивость и высокая надежность выступлений спортсменов во всей серии отборочных соревнований;
- 6) способность спортсменов пройти через отборочные весьма напряженные состязания без травм.

Повышенные требования, которые сейчас предъявляются к спортивной подготовленности занимающихся, вызывают необходимость широкого изучения проблемы спортивного отбора, вооружения тренеров, преподавателей, учителей знаниями о современных объективных критериях отбора, показателях перспективного прогнозирования. Как проводить отбор в секции, ДЮСШ, СДЮШОР и сборные команды? В этом вопросе нет единого мнения среди специалистов. Так, многолетний опыт многих тренеров и исследования убеждают в том, что часто отобранные по одноразовым испытаниям дети через 2-3 года оказываются далеко не такими перспективными, как это казалось вначале, и нередко уступают тем сверстникам, которых в свое время не приняли в спортивную школу. Потенциальный спортивный результат юного спортсмена зависит не столько от первоначального (исходного) уровня развития физических качеств,

сколько от темпов прироста этих качеств в процессе специальной тренировки. Именно темпы прироста, по мнению многих специалистов (В.М. Зациорский 1973; П.З. Сирис 1983 и др.), свидетельствуют о способности или неспособности человека к обучению в том или ином виде деятельности [127,136,160,211]. Определение потенциальных возможностей спринтера (табл. 1.6) определяется по известной схеме (П.З. Сирис и др., 1983), в которой в качестве критериев оценки используются два показателя: исходный уровень развития физических качеств (сегодняшняя готовность) и темпы прироста этих качеств за первые 1,5 года занятий.

Таблица 1.6 – Схема определения потенциальных возможностей спринтера (по П.З. Сирису)

№ п/п	Соотношение прогностических факторов	Прогнозируемые способности	Прогнозируемый результат в беге на 100 м, с
1	Высокий исходный уровень физических качеств и высокие темпы их прироста	Очень большие (талант)	9,9 – 10,1
2	Высокий исходный уровень физических качеств и средние темпы их прироста	Большие	10,2 – 10,4
3	Высокий исходный уровень физических качеств и низкие темпы их прироста	Большие	10,2 – 10,4
4	Средний исходный уровень физических качеств и высокие темпы их прироста	Средние	10,5 – 10,7
5	Средний исходный уровень физических качеств и средние темпы их прироста	Средние	10,5 – 10,7
6	Средний исходный уровень физических качеств и низкие темпы их прироста	Средние	10,6 – 10,8
7	Низкий исходный уровень физических качеств и высокие темпы их прироста	Малые	11,0 – 11,3
8	Низкий исходный уровень физических качеств и средние темпы их прироста	Малые	11,2 – 11,5
9	Низкий исходный уровень физических качеств и низкие темпы их прироста	Очень малые	11,6 – 11,9

Для характеристики темпов прироста антропометрических и функциональных показателей двигательных качеств юных спортсменов в различных видах спорта вполне можно применять средние темпы роста показателей у детей, не занимающихся спортом. Высокими темпами прироста рекомендуется считать такие, которые превышают средние темпы прироста у детей, не занимающихся спортом (табл. 1.7) [211].

Один из возможных подходов к решению вопроса возраста для отбора в спорте может уже сегодня основываться на закономерностях индивидуального развития ребенка, на наших знаниях основных периодов, этапов и узловых точек морфофункционального развития организма. Совершенно очевидно,

Таблица 1.7 – Средние темпы прироста морфофункциональных показателей у детей, не занимающихся спортом (А.А. Гужаловский 1979)

Морфофункциональные показатели		Темпы прироста, %			
		Пол	с 8 до 10 лет	с 9 до 11 лет	с 10 до 12 лет
Длина тела		М	7	7	7
		Д	8	5	8
Масса тела		М	23	18	15
		Д	19	26	21
Окружность грудной клетки		М	8	7	5
		Д	6	10	8
Жизненная емкость легких		М	20	23	13
		Д	16	31	23
Задержка дыхания на вдохе		М	2	23	27
		Д	12	21	14
Собственно-силовые способности		М	26	24	35
		Д	30	32	39
Быстрота движений		М	- 19	- 9	- 5
		Д	- 8	- 11	- 10
Скоростно-силовые качества	Прыжок в длину с места	М	3	14	17
		Д	3	20	20
	Прыжок вверх	М	9	16	14
		Д	21	6	15
Выносливость	Статическая	М	25	35	27
		Д	50	30	4
	Динамическая	М	11	9	31
		Д	41	38	37
	Общая	М	- 17	- 9	- 9
		Д	- 9	- 12	- 15
Гибкость туловища		М	40	64	0
		Д	11	3	9

что учет благоприятных периодов развития человека является весьма существенным и при определении сроков начала спортивных занятий. Так,

если в видах спорта, где скоростные качества имеют решающее значение для достижения спортивного результата, проведение отбора, а следовательно и направленную работу по развитию скоростных качеств, целесообразно начинать в 7-10 лет. Таким образом, закономерности индивидуального развития ложатся в основу определения сроков для отбора и привлечения детей к начальным занятиям различными видами спорта.

При отборе следует учитывать, что дети с ускоренным биологическим развитием в дальнейшем очень быстро теряют свои преимущества и довольно рано оставляют занятия спортом. Значительных успехов на последующих этапах спортивного совершенствования, как правило, добиваются дети с нормальным ходом созревания или имеющие признаки замедленного биологического развития [160,211,222,223].

В рамках педагогических аспектов отбора юных спортсменов особый теоретический и практический интерес представляет монография «Отбор и прогнозирование способностей в легкой атлетике» П.З. Сириса, П.М. Гайдарской, К.П. Рачева [211]. К сожалению, эта книга не несет информации о начальных этапах подготовки будущих спортсменов и в ней не рассматриваются связи генетически обусловленных и лабильных показателей на приросты спортивных результатов [192]. В монографии утверждается, что все сильнейшие бегуны мира обладали очень высоким исходным уровнем спортивных результатов. Независимо от возраста начала специализации и участия в соревнованиях, для достижения лучших результатов юным спортсменам необходимо затратить от 8,2 до 9,4 года. Возрастная зона достижения спортсменами лучших результатов колеблется в пределах 22,2-27,8 года. Темпы прироста результатов у сильнейших бегунов мира зависят от уровня исходной готовности и возраста легкоатлетов-спринтеров. Однако во всех возрастных группах наиболее высокие темпы прироста отмечены в первый год специализированной тренировки. Спортивные результаты спринтеров неуклонно улучшаются на протяжении 9 лет тренировки, и на 10-ом году темпы прироста начинают снижаться [211].

Важной стороной этапного отбора юных спортсменов, в том числе и легкоатлетов-спринтеров, является всесторонний анализ предшествовавшей тренировки – определение того, за счет каких усилий юный спортсмен достиг данного уровня подготовленности. Уже не является секретом, что многие юные спортсмены на втором этапе многолетней тренировки выполняют огромные объемы работы, много участвуют в соревнованиях, широко применяют занятия с большими нагрузками, тренируются по два раза в день и поэтому достигают высших для своего возраста результатов и показателей тренированности. Как правило, спортсмены прошедшие такую подготовку, часто являются бесперспективными для дальнейшего совершенствования на третьем этапе многолетней тренировки. Предпочтение следует отдавать тем, кто достиг относительно высокого уровня тренированности и спортивных результатов за счет тренировки с малым и средним объемом работы, небольшой соревновательной практики и разносторонней технической подготовки [166,186].

Проблема возраста для отбора и привлечения детей к начальным занятиям спортом в настоящее время является узлом противоречий теории и практики спорта. Большинство авторов ссылаются на ранний отбор, а, следовательно, и раннюю специализацию. Как известно из зарубежной литературы, в основе успеха американских спринтеров лежит хорошая физическая подготовка еще в раннем школьном возрасте и тщательный отбор наиболее одаренных спортсменов. Более того, если тот или иной юный спортсмен, окончивая школу, имеет результат порядка 10,7-10,8 сек. в беге на 100м, то такого бегуна не считают спринтером, а в зависимости от его физических данных советуют заняться каким-либо другим видом легкой атлетики или другим видом спорта. Американцы считают спринт привилегией юности [110]. Однако многие зарубежные исследователи считают раннюю специализацию и интенсификацию тренировочного процесса вредной для здоровья детей, препятствующей планомерному росту

их спортивного мастерства (Hahn E., Tipman P., Goner U., 1979; Martens R., 1984; Fjallberg B., 1985 и др.) [12].

Еще сравнительно недавно немецкие тренеры много внимания уделяли отбору талантливых спринтеров в раннем возрасте и проблемам их специализации. Однако там же, в Германии в работах Г. Шюсслера даются и обратные утверждения. Он пришел к выводу, что достижения в значительной степени определяются силовой скоростью и скоростной силой. Зависимость достижений в спринтерском беге от координационных способностей не была установлена или установлена только частично, что объясняется неустойчивостью моторики в этом возрасте [80]. К. Фейге указывает на нецелесообразность ранней специализации в спринте, понимая под ранней специализацией показ высшего достижения в детском и юношеском возрасте. Исследования, которые были проведены на 112 спринтерах, привели к выводу, что ранняя специализация не обеспечивает достижения абсолютного лучшего результата. После значительных успехов в юношеском возрасте и относительно быстрого достижения кульминации результаты бегуна в зрелом возрасте растут медленнее, и спортивная карьера заканчивается быстрее. В целом же эти достижения ниже тех, которых добиваются спортсмены, тренирующиеся по плану многолетней подготовки.

Необходимо так же учитывать тот факт, что согласно теории распределения показателей, необходимых для достижения высоких спортивных результатов, этими данными обладают 5-6% детей и подростков (Бауэр 1994). Это означает, что резерв большого спорта достаточно ограничен. Начало занятий относится по биологической классификации ко второму детству. Это младший школьный возраст, примерно 8-12 лет [185,186].

Одним из возможных подходов к решению проблемы возраста для отбора в спорте может уже сегодня основываться на закономерностях индивидуального развития ребенка. Объясняется это тем, что развитие отдельных сторон организма ребенка идет не одинаково и неравномерно. Для

каждого возраста характерно замедленное или ускоренное развитие тех или иных органов, функций организма. Различные темпы морфофункционального развития не безразличны для спортивной педагогики, и она учитывает их в процессе подготовки юного спринтера таким образом, чтобы совместить во времени периоды ускоренного возрастного развития тех или других функций организма с направленной тренировочной работой. Например, наибольшие темпы возрастного развития скоростных качеств отмечаются в период с 7 до 10 лет, специальной спринтерской выносливости с 14 до 16 лет, скоростно-силовых качеств с 9 до 10 и с 14 до 17 лет, абсолютной силы с 14 до 17 лет, гибкости и ловкости с 7 до 10 и с 13 до 14 лет. Поэтому, выпущенный из педагогического поля зрения благоприятный период для развития той или иной функции в дальнейшем, как правило, оборачивается необратимыми потерями в индивидуальном развитии юного спринтера. Совершенно очевидно, что учет благоприятных периодов физиологического развития человека является весьма существенным и при определении сроков начала спортивных занятий [136].

Известно, что наиболее консервативными являются морфологические признаки. Наряду с ними определенной консервативностью обладают и некоторые функциональные показатели, физические и психические качества юного спортсмена. Однако в практике на этапе массового отбора пользуются, как правило, тестированием физической подготовленности детей-спринтеров для занятий в учебно-тренировочных группах (12-13 лет): бег 60 м – 8,0-8,1 с; бег 800 м – 2 мин., 40 с; тройной прыжок с места – 6,7-6,9 м; бросок ядра весом 6 кг через голову – 6-8 м; метание хоккейного мяча весом 60 г. – 55 м. Нормативы разносторонней физической подготовленности на втором и третьем этапах отбора юношей-спринтеров приведены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 - Примерные нормативы разносторонней физической подготовленности юных спринтеров на различных этапах отбора

Контрольные упражнения	Второй этап отбора		Третий этап отбора	
	100-200 м (14-16 лет)		100-200 м (16-18 лет)	
	М	Д	М	Д
Результат, с	12,2-11,8	13,8-13,4	11,0-10,7	12,4-12,1
Бег 20 м с хода, с	2,2-2,1	2,6-2,5	1,9-1,8	2,3-2,2
Бег 30 м с н/ст-та, с	4,4-4,3	4,8-4,7	4,0-3,9	4,4-4,3
Бег 60 м с н/ст-та, с	7,8-7,5	8,6-8,3	7,0-6,8	7,7-7,5
Бег 150 м с в/ст-та, с	18,6-18,0	20,7-20,1	16,7-16,2	18,6-18,1
Бег 200 м с н/ст-та, с	25,1-24,3	29,0-28,2	22,4-21,8	25,8-25,2
Бег 300 м с в/ст-та, с	40,9-39,5	47,3-45,9	36,4-35,4	42,5-41,4
Бег 400 м с н/ст-та, с	58,1-56,2	67,3-65,3	51,7-50,3	60,5-59,0
Прыжок с места, см	254-263	233-240	282-290	259-265
3-ой прыжок с/м, см	778-805	690-710	863-888	768-787
10-ой прыжок с/м, м	27,86-28,81	23,28-23,98	30,90-31,77	25,91-26,56
Прыжок вверх, см	60,2-62,3	51,7-53,2	66,8-68,5	57,5-55,0
Относительная станова́я сила (отн. ед.)	2,78-2,88	2,41-2,48	3,10-3,20	2,68-2,75

На этапе прогнозирования к оценке абсолютных величин развития тех или иных способностей добавляется оценка темпов прироста. Для расчета темпов прироста используется модифицированная формула С. Броуди [211]. В дальнейшем методом корреляции определяется прогностическое влияние исходных показателей на конечный спортивный результат спортсмена. Прогноз в возрасте 13-17 лет может быть осуществлен по темпам прироста за первые 1,5 года занятий (табл.1.9-1.10).

При этом связь между исходными и конечными результатами возрастает по мере увеличения времени наблюдения за начинающими

Таблица 1.9 – Темпы развития физических способностей юных спортсменов на этапе начальной специализации, % (по Л.В. Волкову, 1984)

Развиваемые способности, %	В о з р а с т, л е т			
	11-12		12-13	
	М	Д	М	Д
Скоростно-силовые	10,0;	7,0	4,0;	- 3,0
	6,0;	9,0	11,0;	-1,0

Быстрота	5,0; 2,0	2,0; 5,0	13,0; 2,0	6,0; 2,0
Гибкость	- 2,0; 0	- 3,0; - 1,0	- 3,0; 3,0	4,0; - 4,0
Ловкость	10,0; 3,0	4,0; - 3,0	6,0; - 2,0	0; 1,0
Выносливость	- -	- -	8,0; 1,7	4,0; 2,0

Таблица 1.10 – Темпы развития физических способностей юных спортсменов на этапе углубленной специализации, % (по Л.В. Волкову 1984)

Развиваемые способности, %	В о з р а с т			
	15 – 16 лет		16 – 17 лет	
	Юноши	Девушки	Юноши	Девушки
Скоростно-силовые	7,0	5,0	- 2,0	0
Быстрота	9,0	- 2,0	0	- 2,0
Гибкость	0	- 3,0	- 3,0	- 3,0
Ловкость	1,0	1,0	4,0	- 3,0
Выносливость	- 5,0	- 5,8	5,0	- 1,6

спортсменами. Надежный прогноз результатов спортсмена-спринтера обеспечивается не столько исходным уровнем развития физических качеств, сколько соотношением между этим уровнем и темпами его прироста. В связи с этим, в отечественном спринтерском беге при его заметном отставании от мирового уровня, становится актуальным поиски талантливой молодежи с большими способностями (высокий исходный уровень + высокий темп прироста по П.З. Сирису, 1987) [211,220].

Анализ многолетней динамики спортивных результатов сильнейших спринтеров мира и отечественных спортсменов показывает, что высоких результатов в беге на короткие дистанции достигают только те спортсмены, которые наряду с высоким уровнем исходной готовности обладают и высокими темпами ее совершенствования [40,52,83]. Для правильной оценки возможностей спортсменов и оптимального планирования многолетней подготовки бегунов на короткие дистанции необходимо знать так же и оптимальный возраст для достижения лучших результатов в спринте (табл. 1.11).

Таблица 1.11 – Возрастные зоны достижения лучших результатов в легкоатлетическом спринте.

Дистанция, м	Возрастные зоны					
	Первых больших успехов		Оптимальных возможностей		Высоких результатов	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
100	19-21	17-19	22-24	20-24	25-26	23-25
200	19-21	17-19	22-24	20-22	25-26	23-25
400	22-23	20-21	24-26	22-24	27-28	25-26

Однако, ни ранняя специализация, ни длительность систематических занятий спортом определяют уровень спорта высших достижений. Рост спортивных результатов зависит в первую очередь от качества спортивного отбора и научно-обоснованной профессиональной подготовки спортсменов. К основным факторам, обуславливающим спортивный результат, относят: антропометрические особенности, физические качества и их развитие (табл. 1.12).

Таблица 1.12 – Антропометрические показатели легкоатлетов-спринтеров мужского пола различной квалификации ($m \pm \sigma$)

показатели	Квалификация спортсмена и спортивный результат, с					
	Новички 14,0-12,4	III разряд 12,3-11,6	II разряд 11,5-11,1	I разряд 11,0-10,6	КМС-МС 10,5-10,1	Элита мира 10,0-9,9
Рост, см	165 \pm 1,67	177,7 \pm 0,79	177,5 \pm 1,39	179,2 \pm 1,0 1	179,8 \pm 0,86	177,9 \pm 0,83
Вес, кг	52,1 \pm 2,16	66,3 \pm 1,09	68,8 \pm 1,35	72,7 \pm 0,96	75,7 \pm 1,37	76,2 \pm 1,14
Весо- ростовой индекс	315,76 \pm 3,26	373,1 \pm 3,23	387,6 \pm 4,01	405,69 \pm 5,16	421,02 \pm 5,23	428,3 \pm 4,88

В практике легкоатлетического спринта достаточно примеров, когда мирового признания добивались спортсмены и высокорослые, и низкорослые. Спортивный отбор будущих спринтеров осуществляется, как правило, на основании результатов, показанных в специальных тестах на приемных испытаниях. А потенциальный спортивный результат спринтера зависит не столько от первоначального (исходного) уровня развития

физических качеств, сколько от темпов прироста этих качеств в процессе специальной тренировки.

У легкоатлетов от 12 до 17 лет хорошими темпами прироста результатов в контрольных упражнениях, характеризующих уровень физических качеств, считаются следующие: в беговых спринтерских тестах (30-60 м) – 9,5-11,0%; в прыжковых тестах – 18-20%; в бросковых тестах – 22,5-25%; в силовых тестах («жим» лежа, приседания) – 45-47%; в беговых тестах на выносливость (300 м) – 10,5-12%. В качестве критериев оценки потенциальных возможностей юного спринтера используются два показателя: исходный уровень развития физических качеств (сегодняшняя готовность) и темпы прироста этих качеств за 1,5 года занятий. Темпы прироста вычисляются по формуле С. Броуди: $T = (P_2 - P_1)100\% / 0,5(P_1 + P_2)$, где T – темпы прироста; P_1 и P_2 – исходные и конечные значения показателя двигательных способностей [40,192,211]. Достаточный интерес представляют экспериментальные данные А. Шпокса (1980 г.), свидетельствующие о возможности и эффективности использования в процессе отбора юных спринтеров результаты регрессионного анализа: $W = B_0 + X_1B_1 + X_2B_2 + X_3B_3 + X_4B_4$, где X_1 – продолжительность времени отталкивания при беге на 30 м с ходу; X_2 – результат в беге на 30 м с ходу; X_3 – частота шагов при беге на месте в течение 10 с; X_4 – степень отклонения полового созревания от паспортного возраста; B_0-B_4 – вычисленные коэффициенты уравнения множественной регрессии (табл. 1.13) [211].

Таблица 1.13 – Коэффициенты уравнения множественной регрессии при отборе юных спринтеров.

Возраст юных спринтеров	Коэффициенты уравнения, у.е.				
	B_0	B_1	B_2	B_3	B_4
Мальчики 13-14 лет	+7,4729	+0,0231	+0,4424	- 0,0095	+0,0936
Девочки 13-14 лет	+13,1171	+0,0164	+0,1432	-0,0582	+0,1871
Юноши 15-16 лет	+4,5760	+0,0256	+1,1090	-0,0056	+0,1794

Девушки 15-16 лет	+4,5750	+0,0249	+1,5267	-0,0116	+0,0899
----------------------	---------	---------	---------	---------	---------

Примечание: знак «+» характеризует положительное изменение, а знак «-» – отрицательное.

К окончанию второго этапа детско-юношеской многолетней подготовки тренер должен точно определить будущую специализацию спринтера (бег на 100, 200 или 400 м). Главными критериями для этого становятся спортивные результаты, склонности самого атлета, а также динамика прироста показателей в тестах, контрольных упражнениях, морфологических и функциональных показателей юных спринтеров [211].

Анализ выступлений спринтеров на олимпийских играх в конце прошлого столетия показал, что число бегунов, совмещающих выступления даже на дистанциях 100 и 200 м, постоянно уменьшается, а это свидетельствует о прочной тенденции к узкой соревновательной специализации. Надо отметить, что степень реализации принципа «специализации» в спринтерском беге в настоящее время предельно высока. Уже не одно десятилетие многие лучшие спринтеры мира реализуют свои потенциальные возможности только на одной спринтерской дистанции. К исключениям можно отнести лишь некоторых мировых рекорсменов на дистанциях 100, 200 м: у женщин Ф. Гриффит-Джойнер (США) – 10,49 с и 21,34 с, а у мужчин Усейн Болт (Ямайка) – 9,58 с и 19,19 с соответственно. На дистанциях 200, 400 м у мужчин М. Джонсон (США) является рекордсменом мира в беге на 400 м (43,18 с) и экс-рекордсменом в беге на 200 м (19,32 с). Бегуны, успешно выступающие в беге на 100 м и имеющие относительно низкие показатели на 200 м, характеризуются в среднем небольшим ростом (174,4 см) и весом (73,2 кг), а весо-ростовой индекс составляет в среднем 419,7 г/см. Бегуны, отличающиеся выступлением в беге на 200 м, значительно отличаются от спортсменов предыдущей группы: их средний вес 182,9 см, вес 71,8 кг а весо-ростовой индекс – 392,6 г/см [211].

В отборе и прогнозировании спортивной квалификации и специализации бегунов на короткие дистанции иногда учитывают количественные характеристики бегового шага в зависимости от роста спринтера. Например, спринтеры, которые пробегают 100 м за 48-53 б/шага, лучше реализуют свои задатки на коротких спринтерских дистанциях 60-100 м – это низкорослые и ниже среднего роста спортсмены. У бегунов, которые дистанцию 100 м пробегают за 44-46 б/шагов, преобладают задатки для «длинного» спринта (200, 400 м) – высокорослые спортсмены [211].

В этом вопросе могут учитываться и особенности проявления работоспособности и утомления бегунов-спринтеров. Степень проявления скоростной выносливости – ведущего качества для бега на 200, 400 м во многом зависит от быстроты расслабления мышц. В беге на 60, 100 м быстрота расслабления мышц на результат влияет в меньшей степени, однако существенно возрастает роль взрывных качеств и максимальной мышечной силы. Таким образом, обусловленность спортивного результата на дистанциях 100 и 200 м от индивидуальных особенностей такова: для бега на 100 м – это хорошо развитая реакция и способность к ускорению, средний или ниже среднего рост спортсмена и очень высокая частота шагов; для бега на 200 м, кроме хорошей реакции и высокой стартовой скорости еще и высокая скорость бега и способность долго ее поддерживать, высокий рост, большая длина беговых шагов, т.е. факторы, способствующие проявлению скоростной выносливости [211].

Необходимо также учитывать, что индивидуальные различия в динамике скорости бега являются следствием глубоких причин, обусловленных, прежде всего свойствами нервной системы. С этой целью применяются расчеты по методике В.Д. Небылицина – определение силы чувствительности нервной системы. Бегуны с высокой стартовой скоростью и относительно высокими результатами в беге на 60 и 100 м обладают слабой (высокочувствительной) нервной системой. Коэффициент силы чувствительности нервной системы у этих спринтеров не превышает 1,30 у.е.

Спринтеры же с низкими величинами стартовой скорости и более высокими результатами в беге на 200 м имеют и более высокие коэффициенты силы чувствительности нервной системы – 1,31-1,55 у.е. Такое сравнительно тонкое дифференцирование способностей применительно к бегу на 100 м или только на 200 м стало необходимым и возможным лишь теперь, когда спортивные результаты на этих дистанциях объективно отражают предельные человеческие возможности. Именно поэтому возможность повышения скорости бега спринтеров кроется в разработке научно-обоснованной дифференцированной методики тренировки в соответствие с индивидуальными особенностями [39,59].

Важной стороной второй и третьей ступени многолетнего отбора является тщательная оценка технической подготовленности юного спринтера. Оценивается, прежде всего, эффективность движений, их эластичность, мягкость, мощность. Например, если на предыдущей ступени отбора ценилась «бесшумность» бега, то на второй и третьей ступени надежным показателем перспективности является высокий темп движений в сочетании с большим «шагом» и высокой скоростью на коротких отрезках. Структурная организация такого бега приобретает характеристику мощности движений, количественным критерием которой является коэффициент активности бегового шага – отношение времени полета ко времени опоры в цикле бегового шага. Мощность бега характеризуется значениями коэффициента 1,3-1,4 у.е. [129,175]. В последнее время в процессе отбора спортсменов значительно больше внимания уделяют оценке так называемых специализированных восприятий – комплексных психофизиологических характеристик, к которым относят чувства времени, темпа, развиваемых усилий.

Все большее значение на втором и третьем этапах многолетнего отбора приобретает оценка личностно-психических качеств юного спортсмена. Основные критерии перспективности при этом – настойчивость, отсутствие мнительности, уверенность в своих силах, желание тренироваться и

соревноваться с сильными партнерами и соперниками. Личностно-психические качества являются не только целостным критерием перспективности, но и дополнительным критерием предрасположенности к специализации в спринте. Так, известно, что у спринтеров обычно реактивный тип нервной системы. Для них характерна категоричность в суждениях, высокая возбудимость, быстрота смены настроения [211].

Одним из узловых положений, которыми нужно руководствоваться на второй ступени многолетнего отбора, является то, что оценка перспективности основывается не столько на абсолютных показателях уровня развития различных качеств и способностей, сколько на темпах их прироста (табл.1.14).

Таблица 1.14 – Исходный уровень и темпы прироста физических качеств за первые полтора года тренировки у юных спринтеров 13-14,5 лет.

Контрольные упражнения (тесты)	Исходный уровень физических качеств			Темп прироста за первые 1,5 года тренировки, %		
	Высокий	Средний	Низкий	Высокий	Средний	Низкий
Бег 20м с/х., с	2,1	2,4	2,7	12,5	8,2	3,9
Бег 30м с н/ст., с	4,1	4,4	4,8	10,0	5,1	0,5
Бег 60м с н/ст., с	7,7	8,3	8,9	7,9	4,5	1,1
Бег 100м с н/ст., с	12,2	13,5	14,7	8,0	5,2	2,4
Прыжок в длину с места, см	265	232,9	214,3	9,0	6,2	3,4
Прыжок вверх с места, см	60	53,2	47,0	11,8	7,6	3,4
Бег 600м, с	116,4	119,1	135,3	18,9	23,2	19,6
Становая сила, кг	140,0	109,4	78,0	30,4	23,2	19,6

Одним из основных показателей, свидетельствующих о способности спортсмена к дальнейшему совершенствованию, является и разносторонняя техническая подготовленность. Основной критерий – умение правильно выполнять большое количество самых разнообразных специально-подготовительных упражнений, тонко варьировать пространственными, временными и динамическими параметрами движений в самом различном

функциональном состоянии – от состояния бодрости до состояния прогрессирующего утомления [88,89].

Таким образом, педагогический процесс отбора тесно связан с этапами спортивной подготовки и особенностями видов спорта. В процессе отбора бегунов на короткие дистанции предпочтение следует отдавать детям и подросткам среднего или выше среднего роста (для данной возрастной группы) с хорошо развитой мускулатурой и благоприятными конституциональными особенностями (соотношение длины ног и туловища).

Медико-биологический аспект отбора и ориентации юных спринтеров должен широко затрагивать особенности организации отбора на втором и третьем этапах многолетней подготовки, соответствующих их начальной и углубленной специализации. Он должен решать задачи углубленной проверки соответствия юных спортсменов требованиям вида спорта и определять эффективность их дальнейшего совершенствования. Такой отбор обычно называют перспективным. Его эффективность во многом связана с оценкой генетических и морфологических признаков, функциональных возможностей, психологических качеств, различных сторон подготовленности юных спринтеров.

Одним из простых количественных показателей наследственности является коэффициент Хольцингера (Н), который определяет генетическую долю в общем развитии организма. При $H = 1.0$ изучаемый показатель полностью зависит от генотипа, при $H > 0,7$ доля генетических влияний очень высока (70% и более) и лишь небольшая часть приходится на средовые влияния. Чем меньше этот коэффициент, тем больше средовые влияния на признаки. Наибольшая наследственная обусловленность выявлена для морфологических показателей организма человека, меньшая — для физиологических параметров и наименьшая — для психологических признаков (Шварц В. Б. 1991, и др.) [212].

Возрастающую роль со второго этапа отбора приобретает оценка личности и психических качеств юного спортсмена. Основными критериями

становятся устойчивостью против соревновательных ситуаций, способность настраиваться на соревновательную борьбу, умение мобилизовать силы на финише и в условиях острой конкуренции, достигать наивысших результатов в самых ответственных стартах, в окружении сильнейших соперников [211].

Надежным критерием предрасположенности юного спортсмена к спринтерским дисциплинам является состав мышечной ткани. Известно, что серьезных успехов при выступлении на спринтерских дистанциях (в беге на 100-400м) могут достигнуть спортсмены с высоким (70-80% и более) количественным содержанием белых, быстро сокращающихся мышечных волокон. Методика определения состава мышечных волокон – микробиопсия требует дорогостоящей и громоздкой аппаратуры, работы соответствующих специалистов и поэтому неприемлема для широкого практического использования [192]. Однако с достаточной для практической цели точностью оценить предрасположенность мышечной системы спортсмена к скоростной работе можно, используя такие простейшие тесты, как прыжок с места в длину или высоту. Успехи в спринте связаны с высокими результатами в этих тестах. Например, ориентировочный норматив в юношеский возрастной период, позволяющий выявить предрасположенность их к специализации в спринтерском беге – 60-79 см по тесту Абалакова. В то время как в стайерском беге всего 23-50 см [83,127].

Поскольку одними из шести критериев спортивного отбора являются состояние ведущих функциональных систем и генетические факторы, в настоящее время накоплена значительная информация о влиянии генетических и средовых факторов на развитие организма спортсмена. При определении профессиональной одаренности юных спортсменов тренеру необходимо пользоваться подобными данными и учитывать их. Известно, что основой наследственности является генетическая информация, которая передается от родителей к детям. Она в значительной степени определяет рост и формирование организма, основные приспособительные реакции его на внешние воздействия, темпы поступательного развития на различных

этапах онтогенеза. Современный тренер должен знать, что уже сейчас достоверно установлено:

- у детей видных спортсменов в среднем в 50% случаев можно ожидать проявление спортивных особенностей;
- анаэробные процессы в большей степени обусловлены генетически;
- значительная наследственная предрасположенность обнаруживается в латентном периоде двигательной реакции, в скоростно-силовых тестах (прыжок с места и с разбега; бег на 30 м), в относительной силе мышц, частоте движений, некоторых показателях ловкости и метании ядра;
- более простые в координационном отношении действия в большей мере наследственно предопределены, чем сложные действия;
- развитие гибкости в суставах человека также находится под значительным влиянием наследственных факторов;
- интегральный показатель аэробной производительности МПК (максимальное потребление кислорода) определяется генетически;
- установлена большая наследственная обусловленность роста (длины тела) по сравнению с массой тела;
- влияние генетических факторов в большей степени проявляется в отношении функции сердечно-сосудистой системы и в меньшей – в отношении аппарата внешнего дыхания [212].

Таким образом, наследственный фактор в значительной степени определяет физическое развитие, формирование двигательных качеств, аэробную и анаэробную производительность организма, величину прироста функциональных возможностей в процессе тренировки. С помощью близнецового и генеалогического методов подтверждена высокая зависимость от врожденных свойств ($H=0,70 - 0,90$) показателей скоростного бега на короткие дистанции, теппинг - теста, кратковременного педалирования на велоэргометре в максимальном темпе, прыжков в длину с места и других скоростных и скоростно-силовых упражнений. Высокая генетическая обусловленность получена также для качества гибкости. В

меньшей степени генетические влияния выражены для показателей абсолютной мышечной силы. В наименьшей степени наследуемость обнаруживается для показателей выносливости к длительной циклической работе и качеству ловкости (координационных возможностей и способности формировать новые двигательные акты в необычных условиях) [212].

Другими словами, наиболее тренируемыми физическими качествами являются ловкость и общая выносливость, а наименее тренируемыми - быстрота и гибкость. Среднее положение занимает качество силы. Это подтверждается данными Н.В. Зимкина (1970) о степени прироста различных физических качеств в процессе многолетней спортивной тренировки. Например, показатели качества быстроты в спринтерском беге и плавании на 25 м и 50 м увеличиваются в 1.5 - 2 раза, качества силы при работе локальных мышечных групп - в 3,5 – 3,7 раза, при глобальной работе - на 75 -150%, качества выносливости - в десятки раз. Проявления генетических влияний зависят от возраста. Они больше выражены в молодом возрасте (16-24 года) по сравнению с более пожилыми людьми. Влияния генотипа также зависят от мощности работы - они нарастают с увеличением мощности работы [212].

Однако, признавая значимость генетического фактора, не следует умилять роли внешней среды. Наука доказывает, что генетическая информация может реализовываться только в том случае, если она в каждом возрастном периоде будет оптимально взаимодействовать с определенными условиями среды, соразмерными с морфологическими функциональными особенностями развития организма в соответствующем возрастном периоде. Среди морфологических признаков наиболее значительны влияния наследственности на продольные размеры тела, меньшие - на объемные размеры, еще меньшие - на состав тела. Величина «коэффициента наследуемости» наиболее высока для костной ткани, меньше для мышечной и наименьшая - для жировой ткани. Для подкожной клетчатки женского организма она особенно мала (Б.А. Никитюк 1978).

Однако, поскольку наследственно обусловленные признаки являются более информативными при спортивной ориентации, представляется возможность и учитывать для отбора признаки, находящиеся под значительным контролем наследственных факторов: антропометрические показатели (рост, масса тела, длина ног, длина туловища, окружность груди и др.), подвижность в суставах, латентное время простой двигательной реакции, выносливость (общая и специальная), относительная мышечная сила, быстрота одиночного движения, оценка скоростно-силовых качеств. Например, в прогнозировании ростовых данных можно воспользоваться формулой В. Каркуса, в расчет которой берется зависимость показателей роста мальчиков и девочек от роста их родителей: для мальчиков – $(\text{рост отца} + \text{рост матери} \times 1,08) / 2$; для девочек – $(\text{рост отца} \times 0,923 + \text{рост матери}) / 2$ [83,127].

Первым основным показателем, используемым при отборе и ориентации в спорте, является рост человека. Работы последних лет связали проблему роста организма с особенностями развития его функций, а, следовательно, с основами проблемы «обучаемости» и «становления двигательных умений и навыков» [41,81,82,88,89]. Изучение скорости роста длины тела у детей по годам жизни приведено во множестве работ. Все авторы сходятся в одном – скорость и величина прироста длины тела меняется из года в год и следует выделять детей с укороченным и более длительным приростом длины тела. В этом случае четко выделяются дети с ранним и поздним окончанием ростовых процессов [90,91]. В работах И.И. Бахраха [15,16] освещается точка зрения, что все особенности ростовых процессов – следствие гормональных особенностей индивидов. Поэтому необходимо ориентироваться на биологический, а не на паспортный возраст. Описывая рост детей, обычно выделяют три фазы неравномерного роста отдельных сегментов. Так с 11 до 14 лет происходит значительное увеличение длины ног, в 9 лет наблюдается прирост туловища и обхвата груди, в 19 лет устанавливаются пропорции тела, характерные для взрослого

субъекта. По данным А.М. Урысон [229] у мальчиков наблюдается два максимума дисгармонии: в 10-11 лет и в 14-15 лет. Первый связан с резким увеличением длины нижних конечностей, второй – корпуса. В группе детей 13-14 лет можно встретить детей, соответствующих по биологическому возрасту 11 – и 16-летним. Рано созревающие дети имеют, как правило, меньшую длину тела, чем дети, созревающие поздно [273].

Вторым основным показателем эффективного отбора и ориентации в спорте является масса тела, находящаяся под контролем средовых и наследственных факторов. Этот показатель детерминирован наследственными процессами на 70-75% и используется в качестве величины, характеризующей физическое развитие ребенка [14,86,206]. В настоящее время массе тела придается значение интегрального показателя развития компонентов тела – жировой, мышечной и костной массы. Приросты массы тела в годы, предшествующие пубертатному скачку, увеличиваются в среднем на 4% в год, и связывается это с резкой перестройкой гормональной системы регуляции ростовых процессов [220].

Учитывая в комплексе индивидуальные приросты длины и массы тела, возможно с высокой точностью следить за эффективностью тренировочного процесса, прогнозировать и планировать тренировочные нагрузки. Увеличение массы тела связано с избыточной скоростью анаболических процессов по отношению к катаболическим и не подчиняется закону нормального распределения, имеет ярко выраженный половой диморфизм [10]. Изучение динамики веса тела у детей и подростков имеет свою историю и тесно связано с развитием педиатрии и школьной гигиены. Большие прибавки массы тела отмечаются на первом году жизни и в пубертатном периоде [206]. В период первого и второго детства увеличение массы тела идет интенсивно как у мальчиков, так и у девочек. Индекс соответствия скорости увеличения веса и длины тела свидетельствует положительной гетеродинамией, то есть масса тела увеличивается быстрее длины тела.

Наибольшие расхождения между относительными скоростями прибавки массы и длины тела приходятся на возраст 13-15 лет [250].

П.Н. Башкиров проанализировал 16 весоростовых индексов. Наиболее обоснованными являются индексы Ярхо, Каупа – отношение веса тела к его длине, возведенное в квадрат, и индекс Леви – отношение кубического корня веса тела к его длине [14]. Однако в последние годы пересмотрены отношения к оценочным характеристикам различных индексов [96,158]. Приведенный обзор свидетельствует об обязательности учета массы тела и ее динамики при прогнозировании разносторонних сдвигов в организме обследуемых. Отказ от учета массы тела чреват серьезными ошибками в подборе тренировочных нагрузок, организации групп для коллективных тренировок. Среди составляющих массы тела особое место занимает мышечная масса, которая заслуживает пристального рассмотрения в растущем организме, особенно в организме ребенка, систематически подвергающегося тренировочным нагрузкам.

Анализ мышечной массы и ее топографии у спортсменов различных специализаций приведены в монографии Г.С. Туманяна, Э.Г. Мартиросова [227]. В работе М.Ф. Иваницкого приводятся данные, свидетельствующие о перераспределении мышечной массы у лиц различных спортивных специализаций [242]. Например, у бегунов на короткие дистанции резко преобладает мышечная масса нижних конечностей, у конькобежцев особенно хорошо выражены мышцы тазового пояса и бедра, у лыжников отмечается выраженность мышц плечевого пояса и бедра [17,113,164,165]. Наиболее подробный анализ мышечной массы на отрезке онтогенеза с 4 до 20 лет проведен Р.Н. Дороховым. Отмечено, что прирост мышечной массы не связан с габаритным варьированием. Активный прирост мышечной массы происходит через 1,5-2 года после интенсивного роста в длину и обхватов звеньев тела. Эта закономерность может служить прекрасным ориентиром для тренеров при выделении сенситивных периодов воздействия на мышечную массу, а, следовательно, и на развитие силы мышц. Эта

закономерность характерна для ростовых процессов как верхней, так и нижней конечности [90].

Масса и длина тела у спринтеров и стайеров во всех возрастных группах имеют унифицированную корреляционную связь со спортивным результатом (-0,236 и -0,194). Эта связь практически не меняется с возрастом. Оказывают влияние эти размеры тела на спортивный результат только при начальной тренировке, когда выигрывают соревнования дети, опережающие в развитии и имеющие показатели по габаритному варьированию свыше 0,580 у.е. У мезомакросоматиков, входящих в группу пяти лучших бегунов сезона 1995 года, они были следующие: у лиц мужского пола (бег 100 и 200 м) – длина тела 179 см, масса тела 75 кг, соматический тип 0,534 по габаритному варьированию; у лиц женского пола длина тела 169 см, масса тела 58 кг, соматический тип – мезомакросомный с преобладанием длины тела на 0,257 у.е., явное преобладание длины тела над массой [80].

Сравнение результатов оценки спринтеров мужского и женского пола показало, что ничего общего по основным показателям между ними нет. У мужчин показатели индекса Кетле – 0,418 г/см, женщин – 0,343 г/см. Эти данные свидетельствуют не только о половом диформизме спортсменов, но и невозможности подхода с одними мерками к отбору и ориентации в беге на короткие дистанции у субъектов мужского и женского пола. Мышечная масса у спринтеров женского пола – 0,621 у.е., мужского пола – 0,630 у.е. Если по габаритным показателям были выявлены существенные различия, то по выраженности мышечной массы их не обнаружено. Очевидно, оценка выраженности мышечной массы должна быть положена в качестве составляющей в процессе спортивной ориентации. Несомненно, выявленные морфологическое сходство и различия будут оказывать существенное влияние и на спортивный результат, и на «освоение» техники бега на короткие дистанции [80].

Необходимо принимать во внимание в спортивном отборе и учет семейной наследственности. По П. Астранду, в 50% случаев дети

выдающихся спортсменов имеют выраженные спортивные способности, многие братья и сестры показывают высокие результаты в спорте (мать и дочь Дерюгины, братья Серафим и Георгий Знаменские, сестры Тамара и Ирина Пресс, и др.). Если оба родителя - выдающиеся спортсмены, то высокие результаты у их детей могут быть в 70% случаев. Еще в 1933 году I. Frischeisen-Köhler было показано, что выраженную внутрисемейную наследуемость имеют показатели скорости выполнения теппинг-теста (И. В. Равич-Щербо 1988). Если оба родителя по теппинг-тесту попадали в группу "быстрых", то среди детей таких родителей значительно больше было "быстрых" (96%), чем "медленных" (лишь 4%). Если оба родителя оказывались "медленными", то среди детей преобладали "медленные" (71%), а остальные были "средними" (29%). Оказалось, что внутрисемейное сходство зависит от характера упражнений, особенностей популяции, порядка рождения ребенка в семье [212].

Более высокие внутрисемейные взаимосвязи присущи скоростным циклическим и скоростно-силовым упражнениям. Изучение архивов в английских закрытых колледжах, где по традиции обучались дети избранных семейств, показало определенное сходство двигательных возможностей детей и родителей в 12-летнем возрасте. Достоверная корреляция была установлена для некоторых морфологических признаков и скоростно-силовых упражнений: длина тела ($r = 0,50$), бег на 50 ярдов ($r = 0,48$), прыжки в длину с места ($r=0,78$). Однако, корреляция отсутствовала для сложно-координационных движений, таких как метание теннисного мяча, гимнастические упражнения [212].

Было установлено, что у родителей, братьев и сестер выдающихся спортсменов двигательная активность значительно превышала уровень, характерный для людей обычной популяции. Физическим трудом или спортом занимались 48,7% родителей, в большей мере отцы (29,71%), чем матери (18,99%); более активными были братья (79,41%), чем сестры (42,05%). У спортсменов-мужчин не было ни одного случая, когда бы мать занималась

спортом, а отец не занимался. У выдающихся спортсменов было гораздо больше родственников мужского пола, чем женского, и родственники-мужчины имели более высокую спортивную квалификацию, чем родственницы-женщины. Таким образом, у мужчин-спортсменов двигательные способности передавались, несомненно, по мужской линии. У женщин-спортсменок, в отличие от этого, спортивные способности передавались преимущественно по женской линии. Выдающиеся спортсмены были преимущественно младшими детьми и рождались, как правило, в семьях с двумя (44,79%) или тремя (21,47%) детьми [212].

Следует отметить, что наличие таких индивидуальных физиолого-генетических особенностей может обуславливать необходимость многоступенчатого отбора бегунов на короткие дистанции в процессе их многолетней спортивной тренировки.

Проблема спортивной ориентации являясь первым звеном в системе многолетней подготовки спринтеров высокого класса, становится объектом внимания ученых разных специальностей: педагогов, тренеров, врачей, биологов, психологов и др. Огромный вклад в научную разработку этой проблемы внесли исследования В.П. Филина, В.К. Бальсевича, Н.Ж. Булгаковой, Ю.Г. Травина, В.Д. Сячина, В.П. Губа и др. Наиболее емкое и точное определение спортивной ориентации дал А.А. Гужаловский (1986). Спортивная ориентация – это вид социальной ориентации, направленной на оказание организованной помощи детям и молодежи в выборе предмета спортивной специализации с учетом индивидуальных способностей, склонностей и интересов. Такая работа уже на первом этапе отбора будущих спринтеров позволит реализовать главный и решающий педагогический принцип – не ребенка отбирать для занятий видом спорта, а для каждого ребенка подобрать вид спорта, в наибольшей степени соответствующий его задаткам [80,84].

При прогнозировании спортивных особенностей различают два подхода:

- изучение стабильности индивидуальных уровней развития (Н.Ж. Булгакова, 1986; А.А. Гужаловский, 1986; Ю.Ф. Курамшин, 1987; В.П. Губа, 1996, 2004, 2006 и др.);

- изучение темпов прироста показателей (П.М. Гайдарская, 1972; А. Лагоша, 1976; П.З. Сирис с соавт., 1983 и др.).

Такие циклы исследований следует проводить несколько раз, и только на основании набранного фактического материала делать обобщенные выводы. Дело в том, что ориентация зиждется на анализе сложных биологических процессов, определяющих формирование способностей, которые, как всякое сложное явление, имеют устойчивые, вероятностные и случайные составляющие [80,84]. Выявленные в одной из работ В.П. Губа морфологические сходства и различия у спринтеров женского и мужского пола, несомненно, будут оказывать существенное влияние и на спортивный результат, и на «усвоение» техники бега на короткие дистанции. В работе была определена корреляционная связь морфологических признаков с техническими показателями бега – длина шага, скорость бега, время отдельных фаз, продолжительность опорного периода. У спринтеров получены умеренные корреляционные связи (от 0,370 до 0,571) между длиной тела и его массой со скоростью перемещения центра массы по дистанции и угловых характеристик фаз отталкивания.

Более тесная связь выявлена между объемом бедра и голени с перемещением их центров масс при беге, углом наклона туловища к горизонту, продолжительностью опорного периода и длиной шага. Эти данные позволяют подойти к отбору и ориентации в беге с позиции биомеханики, то есть поиска лиц с расположением масс бедра и голени на наиболее эффективном расстоянии от центра вращения тазобедренного и коленного суставов. Были произведены расчеты характеристик спринтеров, занимавшихся 3 года в ДЮСШ (табл. 1.15) [80,84].

Таблица 1.15 – Возрастная характеристика спринтеров 11 и 18 лет (в % длины тела)

Признаки	Лица мужского пола			Лица женского пола		
	11 лет	18 лет		11 лет	18 лет	
Длина тела	100	100		100	100	
Длина ноги	58,8	56,0	3,6	52,2	54,5	3,1
Длина бедра	27,4	28,3	1,4	24,4	26,9	2,2
Длина голени	22,3	24,1	1,6	21,6	23,8	2,1
Длина стопы	17,3	15,4	1,8	15,6	14,6	1,4
Обхват бедра	27,5	30,2	2,5	30,0	34,9	5,2
Обхват голени	19,4	22,2	3,7	20,0	22,2	2,6
Окружность грудной клетки	49,4	52,3	4,2	48,3	51,5	3,0
Окружность таза	47,3	49,3	1,9	50,2	56,8	6,4
Мышечная масса	22,2	29,1	4,6	21,4	27,5	6,7
Поверхность тела	0,81	0,98	3,3	0,78	0,99	8,2

У стайеров же тесная связь определяется между массой тела и общей скоростью бега по дистанции, а также углом между звеньями тела при беге в безопорном периоде и силой мышц – разгибателей нижних конечностей, временем второй и третьей фазы движения свободной ноги. Эти данные определены направлением в поиске величин, имеющих отношение к ориентации бегунов. Мышечная масса изначально закладывается в эмбриогенезе и в дальнейшем только совершенствуется и гипертрофируется, новых же мышечных волокон не возникает. Следовательно, определение топографии мышечных масс на нижней конечности, используя реперные линии, является основой для расчета их величины и подхода к внутривидовой ориентации. Существенный вклад в результат бега (при прочих равных условиях) вносит абсолютная длина ноги и особенно длина бедра. Эти показатели как бы моделируют технику бега по дистанции.

В заключение следует отметить, что в последние годы в подготовке юных спортсменов наблюдается увеличение физических нагрузок по объему

и интенсивности. Поэтому возникает настоятельная необходимость более тщательного отбора детей и прогнозирования их достижений с помощью самых современных методов исследования, включая даже клинико-рентгенологическую диагностику и др. Очевидно, что даже очень высокие задатки к тому или иному виду деятельности, свидетельствующие о природной одаренности человека, служат лишь необходимой основой высоких способностей к занятиям спортом. Действительные способности могут быть выявлены лишь в процессе обучения и воспитания и являются следствием сложного диалектического единства врожденного и приобретенного, биологического и социального.

1.3 Педагогические и биологические основы развития двигательного аппарата и физических качеств юных бегунов

В спортивной деятельности, где проявляется предельная мобилизация человеческих возможностей, индивидуальные способности играют решающую роль не только при отборе вида спорта, но и в рамках одной специализации. Поэтому, важное значение для достижения высоких спортивных результатов имеет индивидуализация тренировочного процесса, которая в настоящее время рассматриваемая, как один из ведущих принципов теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки [173,185]. Перспективность юного спортсмена во многом связана с совершенствованием специализированных восприятий — комплексных психофизиологических характеристик, к которым относится чувство времени, ритма, темпа, величины развиваемого усилия и т.п., отражающих уровень восприятия, осознания и воспроизведения двигательных действий [104,153,198].

Особое место в процессе оценки индивидуальных возможностей юных спортсменов в большинстве видов спорта занимает регистрация времени реакции, во многом, определяющей уровень достижений особенно в спринтерских дисциплинах циклических видах спорта [166,198].

Исследования Т.Д. Лоскутовой [134] показали, что во времени реакции отражается три параметра нервной системы – возбудимость, реактивность и лабильность. Такое представление дополняет заключение Е.И. Бойко [20] о времени реакции, как мере возбуждения центральной нервной системы и повышает значение соответствующего показателя при исследовании нервной деятельности юного спортсмена. Большое значение для оценки индивидуальных возможностей юных спортсменов имеет изучение силы нервной системы относительно возбуждения. Она в известной степени детерминирует особенности индивидуального поведения в экстремальных условиях. Большинство исследователей едины в том, что спортивные способности представляют из себя комплекс двигательных и психологических проявлений, имеющих сложную динамическую структуру и формирующихся при постоянном взаимодействии генетических и средовых факторов [84,208].

Ведущая роль в управлении движениями принадлежит двигательному анализатору. Однако в управлении движениями принимают участие различные сенсорные системы, которые в результате аналитико-синтетической деятельности образуют «сенсорные синтезы». При этом степень их участия определяется филогенетическими и онтогенетическими факторами. Низкий уровень специализированных восприятий не может компенсироваться даже исключительно развитыми физическими качествами и особыми психологическими свойствами юных спортсменов. Особое место в процессе оценки индивидуальных возможностей юных спортсменов занимает регистрация времени двигательной реакции, во многом определяющая уровень достижений в спринтерском беге [121,134].

Эффективность оценки индивидуальных возможностей юных спортсменов предполагает тщательное изучение уровня развития двигательных качеств [182,187,211], в наибольшей мере влияющих на достижения в легкой атлетике. Процесс формирования двигательных качеств человека обусловлен не только методикой тренировки, но и определенными

биологическими закономерностями, которые необходимо учитывать при оценке спортивных способностей юных спортсменов. При оценке индивидуальных возможностей юных легкоатлетов необходимо использовать тесты, отражающие уровень развития таких качеств как быстрота, сила, скоростная сила, общая и специальная выносливость [19,233]. При этом необходимо использовать тесты, оценивающие общую и специальную подготовленность и функциональные возможности (табл.1.16).

Таблица 1.16 – Нормативные требования для отбора мальчиков в беговые виды легкой атлетики

Контрольные упражнения	Возраст, лет		
	10	11	12
Бег 30 м с ходу, с	3,7	3,5	3,3
Бег 30 м с в/старта, с	4,9	4,6	4,4
Бег 60 м с в/старта, с	9,6	9,2	9,0
Частота беговых шагов, шагов/с	4,4-4,0	4,7-4,8	4,7-4,8
Бег 300 м, с	64	59	56
Прыжок в длину с места, см	170	190	200
Тройной прыжок с места, м	6,0	6,4	6,8
Пятикратный прыжок с места, м	10,0	10,5	11,0
Шпагат	Не наклоняя туловища, опуститься до уровня середины голени		
Наклон вперед до касания руками пола	Достать пол пальцами рук, не сгибая ног		
Бег на месте с высоким подниманием бедра, ш/с	19-21	21-23	23-27
Бросок ядра 4 кг через голову назад, м	5	6	8

В теории и практике спортивной тренировки определено, что управление многолетним учебно-тренировочным процессом возможно лишь при комплексном подходе к оценке индивидуальных возможностей и способностей юного спортсмена, так как не существует какой-либо один

критерий спортивной пригодности [29,30,95,114,234,251,262,266]. Исследование и разработка критериев оценки двигательных возможностей в спорте основаны, как правило, на изучении и оценке определенных систем организма и имеет направленность педагогическую [26,97], психофизиологическую [117,226], медико-биологическую [143,163,249] и социальную [252]. Только на основе комплексной методики выявления склонностей (генетических задатков) и способностей, необходимых для овладения высотами спортивного мастерства, возможна оценка индивидуальной ориентации юных спортсменов [127,211,262,268].

При рассмотрении биологических основ развития двигательного аппарата детей и подростков установлено, что сроки формирования отдельных костей относительно постоянны и тесно связаны с определенными возрастными этапами развития, «костный возраст» используют для определения истинного биологического возраста детей. Развитие костной ткани в значительной степени зависит от увеличения мышечной ткани. За весь период роста человека мышечная масса увеличивается в 30-35 раз. Высокие темпы роста характерны для мышц ног, меньше – для мышц рук. Темпы роста мышц-разгибателей опережают развитие мышц-сгибателей. У подростков 12-14 лет большинство мышц имеют все виды соединительно-тканых структур, но они менее выражены, чем в мышцах взрослых. С возрастом изменяется возбудимость и функциональная подвижность мышц. К 14-15 годам функциональная подвижность достигает данных взрослых. При выполнении таких движений, как ходьба, прыжки подростки 13-14 лет анализируют пространственные характеристики движений не хуже, чем взрослые. Это свидетельствует о достижении высокого уровня координационных способностей к этому возрастному периоду [80].

Однако широкое применение в тренировке спортсменов раннего возраста и младших разрядов специализированных средств, по мнению многих авторов, снижает их перспективность. «Объемный» вариант

многолетней тренировки выгоднее для совершенствования опорно-связочного аппарата по ряду позиций:

- большое число упражнений малой и средней интенсивности наиболее успешно способствует росту и развитию костей, связок и суставов;
- в этом случае скоростно-силовые возможности детей растут постепенно длительное время в относительном соответствии с развитием опорно-двигательного аппарата;
- заметное увеличение нагрузки вследствие бурного роста спортивных результатов и увеличения интенсивности тренировок происходит в этом случае через 4-5 лет, когда опорно-связочный аппарат сформировался и готов к таким напряжениям.

Осторожное отношение к опорно-двигательному аппарату юных спортсменов должно продолжаться с 13 до 16 лет. В ходе многолетней подготовки с использованием «объемного» варианта подготовки создаются благоприятные условия для совершенствования двигательных возможностей. Снижение интенсивности упрощает овладение техникой, делая ее более доступной, а большое число повторений обеспечивает прочность навыка. Многолетнее органическое единство в развитии двигательных качеств и специальных навыков спортивной техники создает прочную техническую основу для последующего спортивного совершенствования [81,83,84,89].

Совершенствование двигательного навыка в беге происходит благодаря удлинению фазы полета и уменьшению длительности опоры. Важным критерием отбора и ориентации являются показатели специфических способностей занимающихся, такие как биодинамические характеристики – в легкой атлетике [211] и гидродинамические – в плавании [29]. На специализацию спринтерского бега рекомендуют ориентировать подростков выше среднего роста, с большими силовыми возможностями ног и биодинамическими показателями времени опоры бегового шага 100 ± 10 мс [175].

От 3 до 10 лет время полета увеличивается более чем в два раза. Наибольший темп скоростного бега отмечается у школьников 10 лет, а у юных спортсменов – в 12-13 лет. Затем происходит снижение темпа движений. Наименьшая частота беговых шагов (4,02 ш/с) зафиксирована у 16-летних юношей [13]. Пропорциональное увеличение и соотношение длины шага и темпа позволяет увеличить с возрастом максимальную скорость бега. Совершенствование двигательных навыков на первых этапах тренировки отстает от развития двигательных качеств. Постепенно с ростом спортивных результатов все большее значение приобретает внутреннее содержание движений. Исследования и опыт показывают, что только тесную взаимосвязь внешней формы движений и характера усилий, объединенных во времени и пространстве, можно считать спортивной техникой (В.М. Зациорский 1979).

«Бесшумность» (имеется в виду бег по дорожке) новичка – показатель очень важных и интересных задатков, особенно, если она сочетается с нормальным развитием силовых качеств. Перед юными спортсменами-бегунами, и особенно в 2-3 летний период начальной подготовки, должны ставиться задачи по автоматизации только простых отдельных движений в процессе разносторонней двигательной подготовки. Как общая, так и специальная двигательная подготовка детей, прежде всего, создает им большой запас освоенных движений, позволяя одновременно соединять эти движения в различные комбинации. Хорошей эффективной комбинацией является выполнение специально-беговых упражнений поточно в следующей последовательности: семенящий бег, бег с высоким подниманием бедра, бег с захлестыванием голени назад и бег прыжковыми шагами [59]. Эффективность выполнения такого комплекса упражнений позволяет стремительно увеличивать темп движений и заканчивать его ускорением. Как известно, основные ошибки в технике спринтерского бега находятся в периодах опоры поочередно одной и другой ноги юного спортсмена. Поэтому, если бегун от момента постановки ноги на дорожку и до момента

вертикали будет осуществлять бесконтрольную амортизацию за счет сгибания в 3-х суставах – голеностопном, коленном и тазобедренном, у него увеличится наклон туловища и отстанет таз. Это приводит к последующему отставанию ног и частичной потере равновесия в периоде полета [33,175].

В цепи главных исходных положений юного спринтера во время бега является «посадка» – положение туловища, обеспечиваемое правильной осанкой, амортизацией и другими действиями в опорном периоде. Правильную посадку в опорных периодах обеспечивают «мягкое колено», «мягкий таз» и «жесткая стопа». Нарушения бывают и в конце опорного периода, и во время возвращения конечностей в исходное положение для последующих движений. Например, правильное складывание ноги после окончания отталкивания должно начинаться вследствие движения бедра бегуна вперед-вверх. В этом случае грубой ошибкой будет складывание голени и только затем заметное движение бедра вперед. С целью совершенствования техники бега Б. Валик (1974 г.) выделяет в опорных периодах три зоны – «вкатывания», «поворота» и «разгибания» (рис. 1.1).

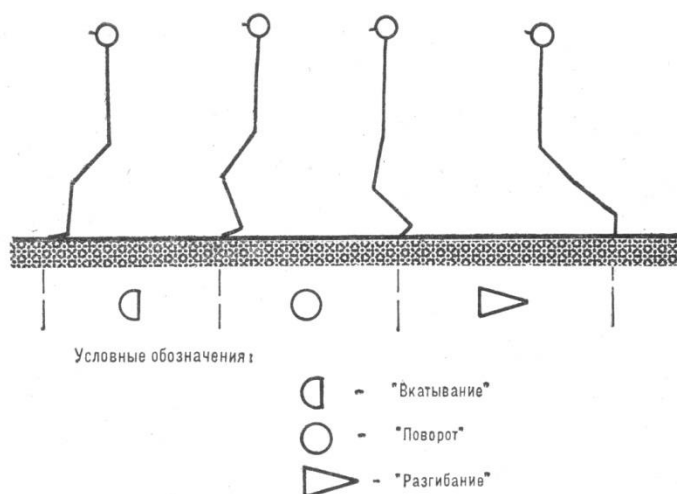


Рисунок 1.1 – Зоны опорного периода в структуре бегового шага (по Б. Валику, 1974).

Другой пример, раннее разгибание ноги сразу за моментом вертикали в опорном периоде не позволяет делать активного поворота системы в тазобедренном суставе. Психология этого процесса выражается двумя словами: «Не толкайся, а продвигайся!». Только в третьей фазе опорного периода нога должна разгибаться во всех трех ее суставах. Большинство новичков умеют набирать скорость за счет «разгибания», но не умеют ее сохранять. Лишь некоторые новички хорошо сохраняют скорость, правильно выполняя «вкатывание» и хуже действуют в фазах «поворота» и «разгибания» (рис. 1.1).

Однако двигательные способности проявляются в формировании двигательных навыков. Процесс освоения новых движений – результат сложной деятельности центральной нервной системы по механизму образования нервных связей. Этот процесс связывают с важным свойством нервной системы – пластичностью, которая обеспечивает высокую способность к обучению и освоению новых движений. Чтобы повысить эффективность обучения, нередко используют «подводящие» упражнения, в процессе которых формируются необходимые элементы сложных движений.

Существуют возрастные периоды, в которых обучение двигательным навыкам происходит наиболее успешно. Например, обучение в сложно-координационных видах двигательной деятельности осуществляется наиболее эффективно в 8-13 лет. Поэтому, не случайно возрастное развитие двигательной сенсорной системы, обеспечивающей анализ силовых, скоростных и пространственных характеристик движений к 13 годам, то есть до периода полового созревания, в основном завершается (В.С. Фарфель 1975). Напротив, у ряда подростков 13-15 лет в период полового созревания в результате нейроэндокринных изменений наблюдаются временные ухудшения координации движений. Это связывают с перестройкой двигательного аппарата, неравномерным приростом массы и длины тела, силы разных групп мышц. В это время, например, высокие и быстро

растущие подростки, а также дети, имеющие избыточный вес, медленнее овладевают новыми движениями [192].

Двигательные способности детей проявляются в скорости образования двигательных навыков. Обычно формирование двигательного навыка проходит несколько стадий: 1) иррадиации; 2) концентрации; 3) стабилизации или автоматизации. У двигательного-одаренных детей формирование двигательного навыка, как нервно-кольцевой «связи» как бы «свернуто». Процесс овладения даже сложно-координационными движениями может проходить, минуя первую и даже вторую стадии. Используя механизм двигательной памяти, процесс совершенствования движений и автоматизации их выполнения происходит «с ходу». Необходимо помнить, что освоение новых движений сопровождается совершенствованием двигательных качеств [192].

Для наиболее успешного развития конкретного двигательного качества имеются свои периоды повышенной чувствительности (сенситивные) движений (В.П. Филин 1974; З.И. Кузнецова, В.С. Фарфель 1975; Ю.Г. Травин 1981; А.А. Гужаловский 1981 и др.). И все они, как правило, формируются к 10 годам, а отбор, в зависимости от вида спорта, происходит в период от 8 до 13 лет. Не используется благоприятное время, приходящееся на сенситивный период, наиболее подходящий для обучения различным локомоторным актам. Это приводит в последствие к неполной реализации потенциальных возможностей организма, в то же время, данные, полученные педагогами, свидетельствуют о том, что уже к 6 годам у детей происходит усвоение таких двигательных действий, как прыжки и метания, являющиеся сложно координационными. По мнению А.А. Маркосяна (1965 г.), когда сроки сенситивных периодов пропущены, если и удастся с большим трудом сформировать те или другие умения, они бывают, как правило, непрочными. Большинство зарубежных специалистов считают, что правильный отбор детей в различных видах спорта затруднен невозможностью прогнозирования у них физических качеств. Filippowitsch V., 1977 прямо

заявляет, что в 10-11 лет о спортивной пригодности ребенка можно только догадываться. Талант – явление неспецифическое (Czabanski В. 1982), и при отборе детей следует искать не прирожденных гимнастов, пловцов или баскетболистов, а детей с хорошими двигательными способностями [88,127,263].

Рассматривая особенности формирования двигательных качеств у юных спортсменов, установлено, что сила мышц спринтеров связана преимущественно с быстрыми мышечными волокнами, которые имеют большую площадь поперечного сечения и большее число сократительных элементов. Такие волокна хорошо приспособлены для быстрых и мощных усилий. Определенный вклад в реализацию силы мышц юных бегунов на короткие дистанции может внести эмоциональный фактор (использование игрового и соревновательного методов тренировки, музыки, положительного внушения, «боевой» установки и т.д.). Развитие мышечной массы, а с ней и силы мышц идет параллельно с увеличением продукции андрогенных гормонов. В возрасте 6-7 и после 12-13 лет образование гормонов усиливается. Именно в эти возрастные периоды наблюдается заметное утолщение мышечных волокон. Наибольший прирост максимальной силы большинства мышц имеет место в период с 13-14 до 16-17 лет. В последующем темп нарастания замедляется и стабилизируется. Это следует учитывать не только при оценке двигательных способностей, но и при формировании двигательных навыков [122,192].

У юных спортсменов максимальная и относительная сила разных групп мышц повышается по мере роста квалификации и возраста. Особенно усиливается сила тех групп мышц, которые коррелируют со спортивным результатом. В зависимости от структуры основных движений, у юных спортсменов формируется своеобразная топография силы разных групп мышц. Спортивная тренировка не изменяет вскрытую ранее зависимость развития силы мышц от индивидуальных темпов полового созревания. Напротив, делает эту связь более тесной: у юных спортсменов, опережающих

по биологическим данным свой возраст, показатели максимальной и относительной силы были выше по сравнению с отстающими сверстниками (табл. 1.17) [116,192].

Таблица 1.17 – Сила мышц разгибателей бедра, голени, стопы (кг) в зависимости от степени полового созревания подростков (В.М. Волков, И.И. Бахрах и др. 1974)

Степень полового созревания	Возраст, (лет)	Мышцы разгибатели		
		бедра	голени	стопы
0	12	58,3	23,4	37,2
	13	64,0	26,4	40,4
	14	68,2	28,1	43,2
	15	72,2	31,3	44,4
I	12	69,0	26,5	43,6
	13	71,6	29,4	46,9
	14	79,5	33,5	49,8
	15	81,3	34,7	51,6
	16	77,9	32,2	51,6
II	13	84,9	38,3	59,8
	14	94,4	41,3	58,7
	15	98,2	42,0	61,4
	16	91,5	36,3	60,5
III	13	102,8	42,7	66,3
	14	105,1	45,2	68,0
	15	105,7	44,7	64,2
	16	110,2	44,5	69,9
IV	15	113,9	50,5	73,4
	16	119,7	51,3	76,7

Мышцы детей 12-13 лет, ранее не занимавшихся спортом, развиты очень неравномерно. Успех взрослых спортсменов в значительной мере обеспечивается разносторонностью развития мускулатуры, приобретенной в детско-юношеском возрасте. Тренер, начиная работать с юными спортсменами, не может несколько лет с достаточной достоверностью решить, в каком виде они будут специализироваться. Следует 2-3 года совершенствовать мускулатуру детей широким фронтом с акцентом на отстающие мышцы и группы мышц.

Силовые и скоростно-силовые упражнения для юных спринтеров используют в виде коротких серий с паузами отдыха до полного восстановления в младшем возрасте, и в среднем возрасте до частичного восстановления. В этом возрасте следует пользоваться силовыми упражнениями преимущественно динамического характера. Они облегчают межтканевый обмен, способствуют нормальному кровообращению и не вызывают вредных для юных спортсменов натуживаний. Исключением является стопа, которая значительно переносит длительные статические и полу-статические напряжения.

После 1,5-летней подготовки необходимо постепенно вводить в силовую тренировку юных спортсменов метод повторного поднимания малых и средних отягощений с числом повторения в серии до заметного утомления (вес от 20 до 40% от массы тела), а также изотонический метод с использованием скоростно-силовых упражнений. Число повторений в серии определяется возможностью движения юного спортсмена в максимальных режимах, а отдых между сериями должен длиться до полного восстановления. Увеличение объема мускулатуры в конце среднего и, особенно в старшем возрасте, уже не может быть обеспечено предыдущими методами тренировки. Юным спортсменам II-I разрядов со стажем более 3-х лет следует постепенно переходить в силовой тренировке к методам развития силы взрослых спортсменов более высоких разрядов. Чем сильнее мальчик или девочка, тем выше их сегодняшний результат. При этом избыток силы компенсирует им недостатки техники, свободы движений, гибкости и даже выносливости. Однако если слишком активно совершенствовать силовые качества учеников в младшем и среднем возрасте, то они, как правило, осваивают технику движений, хуже координируют напряжение и расслабление, теряют присущие им индивидуальные особенности [33,40].

В подростковом возрасте должны быть предпочтительны горизонтальные и наклонные положения туловища при выполнении силовых упражнений. Такие положения тела разгружают сердечно-сосудистую

систему, уменьшают кровяное давление в момент работы. Многие начинающие бегуны-спортсмены и тренеры ошибочно предполагают, что чем сильнее бегун на старте, тем больше у него возможностей сохранить достаточную часть этой силы до финиша. Это заблуждение поддерживается ростом результатов в беге под влиянием силовой тренировки на уровне до второго взрослого разряда. Дело в том, что от старта до финиша силу «доносит» выносливость, а так как большая сила – это большая ноша и не только по весу, но и по энергозатратам, эффект обычно бывает отрицательным [33].

Скоростные способности юного спринтера определяются быстротой двигательной реакции на слуховой анализатор, быстротой одиночного движения и темпом движений. Между отдельными проявлениями быстроты не существует большой зависимости. Так, высокая частота движений может сочетаться с замедленной двигательной реакцией. Продолжительность простой реакции составляет 0,11-0,25 с, сложной – 0,30-0,40 с. *Скорость простой двигательной реакции* складывается из латентного времени восприятия сигнала и «моторного» времени реакции. Ускорение простой двигательной реакции происходит в основном за счет ее «моторного» компонента. Время сложной реакции зависит от квалификации спортсмена: чем она выше, тем меньше время сложной реакции. Наибольшее преимущество тренирующихся детей перед нетренирующимися наблюдается в возрастном периоде от 9-11 до 13-14 лет. Учитывая это, считают, что данный возрастной период наиболее благоприятный для направленной тренировки двигательных реакций. Изменения с возрастом скорости двигательной реакции разных мышц происходит гетерохронно. Так, наивысшая скорость реакции при разгибании туловища, бедра достигалась уже в 13-14 лет, при сгибании и разгибании пальца – в 16-17 лет, а при других движениях – в 20 лет и более [31,192].

Возрастные изменения характерны для всех проявлений быстроты. С возрастом скорость движений повышается неравномерно и гетерохронно. К

13-14 годам показатели деятельности *одиночных движений* приближается к данным взрослых. Наибольший прирост скорости движений наблюдается в возрасте 9-13 лет, что позволяет считать данный возрастной период наиболее благоприятным для развития проявления быстроты [145]. Другим показателем быстроты является *максимальная частота (темп) движений*. Высокий темп движений связывают со способностью к мышечному расслаблению, то есть с возможностью нервных центров антагонистических мышц переходить из состояния возбуждения в состояние торможения и наоборот. Частота движений в подавляющей степени определяется способностью нервной системы координировать работу различных мышц (межмышечная координация), частотой и синхронизацией нервных импульсов обеспечивающих быструю активацию мышечных волокон (внутримышечная координация), а также сократительными возможностями скелетных мышц. Так, у выдающихся спринтеров в икроножной мышце быстрых мышечных волокон больше, и площадь, занимаемая ими, составляет примерно 70-80% мышечного поперечника [31,192,231].

У детей, как и взрослых, максимальная частота движений в различных звеньях тела неодинакова. Она увеличивается с возрастом неравномерно. Наибольший ежегодный прирост отмечается у детей от 6 до 9 лет. В последующие годы темпы прироста снижаются, а после 14-15 лет приостанавливаются. У юных спортсменов под влиянием тренировки наибольший прирост максимальной частоты движений установлен в возрасте 9-12 лет. В другие возрастные периоды влияние тренировки проявляется меньше. В спринтерском беге различные проявления быстроты проявляются в комплексе. Поэтому, скорость движений спринтера – это функция быстроты, силы, выносливости, а также умения спортсмена рационально координировать свои движения в зависимости от внешних условий, в которых решается двигательная задача. Следует учитывать, что быстрота в полной мере проявляется только в тех случаях, когда величина внешнего сопротивления движению не превышает 15% от максимума силы мышц; что

развитию быстроты положительное влияние оказывает развитие других качеств только на ранних этапах спортивного становления. При дальнейшем совершенствовании взаимное влияние их значительно ослабевает [31].

Практика убедительно доказала, что для формирования быстроты движений у юных спринтеров основной беговой тренировочный объем в многолетнем плане должен строиться на режимах средних и контролируемых скоростей, на использовании упражнений для воспитания взрывной и динамической силы, а также упражнений для широкой и свободной амплитуды движений (неспецифические средства подготовки) в подростковом возрасте. Цель – увеличение длины бегового шага при сохранении природной частоты движений. При этом ежегодно должен точно соблюдаться эквивалентный баланс неспецифических и специфических средств подготовки. Ключом к этому является улучшение скоростных тестовых упражнений, выполняемых юными спринтерами свободно без закрепощения движений.

Движения с максимальной скоростью, безусловно, необходимы, но не для основных сдвигов в развитии качества, а для объединения всех сторон подготовки юного спортсмена и его дальнейшего совершенствования. По мнению некоторых авторов, в среднем для скоростно-силовых видов спорта на движения с максимальной скоростью приходится от 10 до 20% от общего объема тренировки; а высококвалифицированным еще меньше - до 14% в основном на соревнованиях. Постоянное превышение скоростей в тренировке приводит к возникновению у спортсменов стойких условно-рефлекторных ритмов, задерживающих дальнейший прогресс. Такая работа создает трудности в совершенствовании техники, координации и расслабления. Чем сложнее упражнение по форме, характеру, сочетаниям усилий и другим показателям, тем ниже контролируемые скорости юных спортсменов. В спринтерском беге на дистанциях 60 и 100 м новичкам нужна разница в скорости на 0,6-0,8 с, а мастерам на 0,2-0,3 с ниже максимальной. Поэтому для развития качества быстроты у новичков и спортсменов

младших разрядов следует в большей мере использовать простейшие скоростные упражнения, а не основные виды легкой атлетики, выполняемые на максимальной скорости. Широкий диапазон скоростей движения, вариативность ритмов и частоты помогают спортсменам совершенствовать быстроту спортивных движений, оберегают их от преждевременного образования скоростного барьера.

Особая ценность подвижных и спортивных игр, как неспецифических средств подготовки юных спринтеров, заключается в том, что их вариативность, неожиданность игровых ситуаций и возможность проявлять индивидуальные качества в эмоциональной атмосфере исключают опасную стандартизацию ритмов. Очень важно и то, что совершенствование быстроты движений в играх происходит при очень выгодных для детского организма функциональных условиях сбалансирования режимов работы сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем и органов юных спортсменов.

Скоростно-силовые способности юного спринтера определяют способности к быстрому проявлению силы. Наиболее яркими «представителями» таких проявлений являются прыжки и метания. Долгое время в практике бытовало мнение, что крупные мышцы, способные к проявлениям максимальной силы, не могут достичь высоких показателей скорости движений. Специальные исследования опровергают это мнение. Существует достаточно тесная положительная связь между уровнем максимальной и скоростной силы. Однако она четко проявляется в тех случаях, когда скоростная работа связана с необходимостью преодоления большого внешнего сопротивления (70% и более от максимума). При этом, чем выше сопротивление, тем большее значение приобретает уровень максимальной силы для развития высоких показателей скоростной силы [31]. При величине внешнего сопротивления до 70% от максимума имеет место проявление скоростной силы, которая у спринтеров выражается в стартовой и ускоряющей силе. А при величине внешнего сопротивления свыше 70% роль силы исключительно велика – проявляется так называемая «взрывная

сила». В тоже время преодоление очень небольших сопротивлений с высокой скоростью (15-20% от максимума) роль силы мышц невелика и не требует высокого уровня их развития (Ю.В. Верхошанский 1988).

Результативность скоростно-силовых движений оценивается градиентом силы. Различают абсолютный и относительный градиент. В беге на короткие дистанции стартовую силу отражает показатель относительного градиента. Он характеризуется отношением любой доли максимального усилия (30,50% и т.д. от макс.) ко времени его достижения. Считают, что стартовая сила, по сравнению с величиной максимального усилия, в большей степени определяется генетической программой развития. Установлено, чем больше процент быстрых волокон в мышце, тем выше градиент относительной силы. Под влиянием тренировки в скоростно-силовых упражнениях усиливаются (гипертрофируются) преимущественно быстрые мышечные волокна [192].

Практический прирост эффективности скоростно-силовых движений зависит от возраста. Величина естественного прироста «прыгучести» от 8 до 17 лет у юных спортсменов невелика (61,5%). Это свидетельствует об известной консервативности скоростно-силовых качеств. Динамика прироста их неравномерна. Наибольшие увеличения «прыгучести» наблюдаются у мальчиков 10-12 и 14-15 лет. Причем, в возрасте 15 лет у мальчиков результативность скоростно-силовых упражнений соответствует данным юношей 17 лет. Взрывная сила зависит также и от индивидуальных темпов развития юных спортсменов. По некоторым данным, юные спортсмены 12-16 лет, опережающие сверстников по уровню полового развития, демонстрируют более высокие результаты в скоростно-силовых упражнениях (табл. 1.18).

С позиций энергетики мышечной деятельности скоростно-силовые упражнения относятся к анаэробным. Основным источником энергии – расщепление мышечных фосфагенов (АТФ и КРФ). Запасы этих

Таблица 1.18 – Показатели скоростно-силовых упражнений в зависимости от уровня полового созревания подростков (в см)

Степень полового созревания	Возраст (лет)	Прыжок вверх	Прыжок в длину с места	Тройной прыжок с места
		$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$	$x \pm \sigma$
0	12	$34,6 \pm 0,51$	$168,5 \pm 1,81$	$510,3 \pm 5,33$
	13	$36,6 \pm 0,75$	$176,3 \pm 2,84$	$532,0 \pm 6,89$
	14	$36,0 \pm 0,87$	$175,5 \pm 3,48$	$531,5 \pm 8,98$
	15	$36,5 \pm 0,86$	$179,2 \pm 2,89$	$544,0 \pm 8,57$
I	12	$37,0 \pm 0,70$	$175,5 \pm 2,72$	$529,1 \pm 8,20$
	13	$37,9 \pm 0,71$	$180,2 \pm 2,97$	$548,0 \pm 6,95$
	14	$39,0 \pm 0,67$	$188,0 \pm 3,20$	$547,0 \pm 7,30$
	15	$39,2 \pm 1,15$	$187,5 \pm 3,68$	$575,4 \pm 9,24$
	16	$38,7 \pm 1,63$	$184,8 \pm 7,31$	$555,2 \pm 18,12$
II	13	$41,3 \pm 0,78$	$198,2 \pm 4,76$	$603,0 \pm 8,12$
	14	$41,7 \pm 0,50$	$203,0 \pm 2,69$	$621,0 \pm 7,41$
	15	$42,7 \pm 0,92$	$203,5 \pm 4,78$	$631,9 \pm 11,65$
	16	$42,2 \pm 1,04$	$198,7 \pm 4,65$	$599,2 \pm 12,17$
III	13	$42,5 \pm 2,07$	$205,4 \pm 8,89$	$618,0 \pm 9,88$
	14	$44,2 \pm 1,03$	$210,0 \pm 3,29$	$628,0 \pm 10,49$
	15	$44,9 \pm 0,90$	$212,0 \pm 3,14$	$642,3 \pm 9,24$
	16	$44,8 \pm 0,99$	$213,5 \pm 3,47$	$642,8 \pm 10,04$
IV	15	$46,1 \pm 1,31$	$218,4 \pm 6,01$	$662,0 \pm 17,84$
	16	$47,1 \pm 0,81$	$224,6 \pm 2,98$	$675,7 \pm 8,05$

энергетических источников, определяющих максимальную анаэробную мощность, влияют на эффективность данных движений. Чем моложе возраст детей, тем меньше у них максимальная анаэробная мощность. Благодаря скоростно-силовой составляющей скоростных способностей юные спринтеры по-разному проявляют свои физические особенности к ускорению. Установлено, что время разбега, необходимое для достижения максимальной скорости, не зависит от возраста и составляет примерно 5-6 с. Безусловно, скорость и дистанция, преодолеваемая за это время, тем больше, чем старше возраст и квалификация юного спортсмена [192].

Выносливость, и особенно в ее общих аэробных проявлениях, нужна юным спортсменам всех специализаций. С возрастом и ростом спортивного

мастерства роль выносливости повышается. Это диктуется повышением интенсивности и специализации тренировки юных спортсменов высших разрядов, что невозможно без больших способностей к восстановлению. Для преодоления юному спортсмену всей дистанции, даже 100 м, ему необходима *скоростная выносливость*, определяемая анаэробной алактатной производительностью. Более того, даже стартовое ускорение на этой дистанции определяется анаэробными способностями, в частности, возможной величиной кислородного долга. У детей с возрастом способность работать в долг возрастает. Возрастные изменения выносливости достаточно полно изучены при локальных статических усилиях. Впервые статическую выносливость удается определить в возрасте трех лет – 36 с, а к 16-18 годам она увеличивается в 3-4 раза. У юношей 16 лет статическая выносливость составляет 80% от данных взрослых.

Следует учитывать, что выносливость различных мышечных групп у детей и юношей усиливается неравномерно и гетерохронно. Так, в возрасте от 8 до 11 лет наибольшей выносливостью обладают мышцы-разгибатели туловища, меньшей – сгибатели и разгибатели предплечья. В возрастном периоде 11-14 лет значительно усиливается выносливость икроножных мышц. В 13-14 лет наблюдается некоторое снижение статической выносливости сгибателей и разгибателей предплечья и разгибателей туловища. При продолжительных циклических упражнениях усиление выносливости проявляется в увеличении с возрастом работоспособности. К 14-15 годам работоспособность повышается у мальчиков в 2-3 раза. Наибольший прирост – в возрасте от 12 до 15 лет. Выносливость, как и другие двигательные качества, зависит от индивидуальных темпов биологического созревания юных спортсменов.

Выносливость тесно связана с аэробной мощностью, то есть способностью к максимальному потреблению кислорода (МПК). Наибольшее абсолютное МПК у мужчин наблюдается в возрасте 18-20 лет. Относительное МПК (на 1 кг веса) достигается несколько раньше – 12-14 лет.

Таким образом, уже в подростковом возрасте дети обладают достаточно большими аэробными возможностями. Юные спортсмены уже в 10 лет превосходят своих сверстников, не занимающихся спортом, по величине МПК на 14%, а в 16-17 лет – на 51-62%. Наибольший годовой прирост МПК у мальчиков составляет 1100мл и наблюдается между 13-14 годами. В последующие годы прирост меньше. В 17 лет абсолютное МПК у юных спортсменов составляло 5100 мл/мин, что в 3 раза превышает данные 10-летних спортсменов. Способность юных спортсменов к повышению величины МПК влияет на характер адаптации к физическим упражнениям.

Характер мышечной деятельности, когда кислород восстанавливается спортсменом в процессе дыхания, называется «аэробным», а выносливость спортсмена, позволяющая ему долго двигаться в подобном режиме – «общей». На первом этапе юношеской подготовки нужно начинать, прежде всего, с повышения общей работоспособности. Достигается это постепенным повышением числа тренировочных занятий до 4-5 в неделю, увеличением продолжительности до 2-2,5 астрономических часов в уроке, а также ежедневной регламентированной зарядкой. Система восстановления через дыхание совершенствуется наилучшим образом, если юный спортсмен выполняет какую-либо работу, вызывающую частоту пульса в пределах 140-180 уд/мин., причем зона 140-160 уд/мин характерна устойчивым равновесием, а зона 160-180 уд/мин, неустойчивым. Свыше 180 уд/мин – равновесие нарушается и начинает возникать кислородный долг.

Умение бегать в медленном темпе 30-40 мин. в тренировке и общая сумма медленного бега 7-10 км в неделю (считая разминки, заминки и кроссовую тренировку) – хорошая предпосылка к дальнейшей более специализированной форме совершенствования выносливости. Совершенствование системы дыхательного восстановления или, иначе говоря, общей выносливости, протекает наиболее успешно, если использовать в тренировке равномерный бег, переменный кроссовый бег и переменный бег на различных отрезках [33].

У детей с возрастом увеличивается, так-называемая, скоростная выносливость, которая проявляется при упражнениях субмаксимальной мощности. Она выражается в концентрации молочной кислоты в крови и величине кислородного долга. Величина максимального O_2 -долга в возрастном диапазоне от 7 до 16 лет увеличивается почти в 4 раза: с 7 до 10 лет O_2 -долг возрастает незначительно, в последующие годы заметно увеличивается. Наибольший прирост наблюдается в возрасте от 15 до 16 лет. Бытует представление о том, что МПК и O_2 -долг, в основном, определяются наследственными факторами и слабо изменяются под влиянием тренировки. Энергетическое обеспечение анаэробного двигательного режима осуществляется за счет энергии, получаемой при расщеплении гликогена, накопленного в мышцах юного спортсмена. В этом случае показатели пульса превосходят 190 уд/мин, возрастая в дальнейшем до 240-250 уд/мин.

Исследования, проведенные В.П. Губа в 2000 году, подтверждают влияние тренировки на развитие выносливости, аэробных возможностей при осуществлении дифференцированного подхода к юным спортсменам. А существование целого ряда концепций «относительного роста», «теории индивидуальности», «от целого к частному», «локальной интеграции» и многих других, наталкивают на мысль, что процесс исследований по формированию, развитию и совершенствованию физических качеств не до конца изучен. А, что самое важное, этот процесс не индивидуализирован, проблема до сих пор остается актуальной (В.П. Губа 2000).

1.4 Основы прогнозирования морфологических и функциональных показателей у юных спортсменов-бегунов на короткие дистанции

Согласно теории и практике научного предсказания, успешный прогноз возможен только в том случае, если рассматриваемые изменения носят стабильный характер. Если изменения в процессе развития или под влиянием тренировки являются случайными, то надежный прогноз маловероятен. Поэтому необходимо знать динамику развития морфологических,

физиологических констант, темпы их прироста в отдельные возрастные периоды. При прогнозировании в первую очередь необходимо ориентироваться на консервативные признаки, так как именно они существенно ограничивают возможности спортивного совершенствования.

Для надежного прогнозирования важны представления о том, насколько спортивные достижения в юношеском спорте являются гарантией высоких достижений в будущем. Выполненное анкетирование сильнейших спортсменов позволило установить, что в таких видах спорта, как плавание, *бег на короткие дистанции*, гимнастика, фехтование, спортсмены показавшие высокие результаты в юношеском возрасте, сохраняют свое преимущество став взрослыми. Таким образом, в этих видах спорта достижения в юношеские годы обеспечивают относительный прогноз. В других видах спорта (бег на длинные дистанции, лыжный, конькобежный и велосипедный спорт, тяжелая атлетика) прогноз менее надежен: большинство видных спортсменов не блистали на детских и юношеских соревнованиях (А.В. Ромашов) [80,83,192].

Однако, чтобы в спринтерском беге обеспечить более надежный прогноз, необходимо ориентироваться не на паспортный, а на биологический возраст, то есть учитывать индивидуальные темпы развития. Пусть это будет **первым элементом в системе будущей индивидуализации** тренировочной подготовки юных спринтеров. Целесообразно также учитывать и то, что на первых этапах спортивного совершенствования технику лучше осваивают дети, имеющие относительно небольшие размеры тела. Например, дети с большими продольными размерами тела осваивают технику движений медленнее. Но в последующие годы их размеры тела, более соответствующие модели, обеспечат им спортивный прогресс. **Это второй элемент системы индивидуальной подготовки.** Нельзя сбрасывать и психологический аспект. Не все юные дарования обладают большой волей, чтобы преодолевать трудности тренировки, соблюдать строгий режим, ограничивать себя в удовольствиях т.д. Следует также отметить, что несовершенная методика

тренировки, форсированная подготовка, неиндивидуализированная система занятий приводит к преждевременному истощению функциональных резервов и к уходу из спорта высших достижений способных юных спортсменов.

Имеются данные, что длина тела наследственно обусловлена на 92%, масса тела – на 76%. Занятия физической культурой и спортом не могут существенно повлиять на длину тела, которая запрограммирована в материнской и отцовской ДНК. Зная закономерности ее прироста по годам и вариант развития, можно определить длину тела в любое интересующее время. Для этой цели проводят наблюдения за увеличением длины тела у детей в течение полугода и строят эмпирическую кривую, которую сравнивают с теоретической [80,192]. Существуют стандартные таблицы скорости роста, как длины, массы тела, так и отдельных тканей. Ниже приведены данные увеличения длины тела мальчиков по годам (табл. 1.19).

Таблица 1.19 – Интенсивность роста длины тела у лиц мужского пола различных вариантов развития и соматических типов (в %)

Годы	ВР «А»			ВР «В»			ВР «С»			М
	МиС	МеС	МаС	МиС	МеС	МаС	МиС	МеС	МаС	
4-5	6,2	5,7	5,9	6,0	4,5	4,9	4,0	3,3	4,7	5,5
5-6	6,0	4,3	4,2	5,6	4,2	4,8	4,4	3,1	4,3	5,3
6-7	5,2	3,8	4,5	4,8	3,8	4,5	4,2	2,8	3,9	4,5
7-8	4,4	3,7	4,4	3,9	3,5	4,4	3,8	2,6	3,9	3,8
8-9	3,9	4,2	3,6	3,6	3,2	4,0	3,7	2,6	3,6	3,7
9-10	4,6	4,6	4,1	4,0	3,2	3,7	3,6	2,6	3,3	4,0
10-11	5,5	5,3	4,5	4,2	3,4	3,8	3,2	2,8	3,7	4,4
11-12	5,4	5,3	5,6	4,3	3,7	4,4	3,1	3,1	4,4	3,7
12-13	4,2	4,6	5,0	4,5	4,0	4,6	3,3	3,4	4,7	3,2
13-14	2,7	3,3	3,4	3,9	4,1	4,6	4,2	3,9	4,3	2,3
14-15	1,7	1,9	1,6	2,5	3,8	3,2	4,5	4,4	3,4	1,8
15-16	1,1	0,6	0,7	1,8	3,1	1,8	4,3	4,6	2,4	1,2
16-17	0,7	0,25		1,2	2,3	0,7	2,8	4,1	1,5	0,7
17-18				0,7	1,4		1,5	3,6	0,8	0,4
18-19				0,3	0,2		0,7	2,1		0,1
19-20							0,3	0,5		

Примечание: ВР «А» – укороченный вариант развития; ВР «В» – обычный вариант развития; ВР «С» – растянутый вариант развития; МиС – микросомный соматотип; МеС – мезосомный соматотип; МаС – макросомный соматотип.

Для определения варианта развития используют формулу:

$$ВР = \frac{МТ / (ОПВ \times 0,5ДВК) + (ОБВ \times 0,5ДНК)}{ДТ(О_{пл.} + О_{т.}) \times 0,5Д_{тул.}}, \text{ где } ДТ - \text{длина тела,}$$

МТ – масса тела, *О_{пл.}* – обхват плеч, *О_{т.}* – обхват таза, *Д_{тул.}* – длина туловища, *ДВК* – длина верхних конечностей, *ДНК* – длина нижних конечностей, *ОПВ* – верхний обхват плеч, *ОБВ* – верхний обхват бедра.

Разработан довольно простой метод определения длины тела в любом интересующем возрасте путем пересчета «морфологической зрелости» ребенка на конкретные цифры должной длины тела. «Морфологическая зрелость» – это относительная величина, показывающая в процентах длину тела в конкретном возрасте. Разработан также информативный метод оценки выраженности мышечной массы, но не в килограммах, а в условных единицах, что не меняет сути расчетов и корреляционных соотношений. На основании этих методов разработаны таблицы, позволяющие судить о динамике мышечной массы в онтогенезе [80,192].

Изменение силы целесообразно рассматривать на группах мышц, которые менее всего подвержены гиподинамией и располагаются на одном звене тела. К таким мышцам относятся сгибатели и разгибатели стопы. Наблюдая за динамикой силы мышц стопы, создается объективная картина развития силы. Первый большой прирост силы мышц у мальчиков наблюдается между 7 и 8 годами, второй – между 13-15 годами. Следует учитывать, что у детей укороченного варианта развития (ВР «А») формирование силы заканчивается к 15-16 годам, а у лиц растянутого варианта развития (ВР «С») – к 21-23 годам. Объективная оценка прироста силы возможна только при предварительном учете морфологических показателей и варианта развития. Все это относится к *абсолютной силе* мышц. *Относительная сила* мышц изменяется по другим законам. При ее оценке существенную роль играет длина плеча – рычага, к которому

прилагается сила. Поэтому юные спортсмены с короткими конечностями имеют при равной абсолютной силе большую относительную силу. Сила мышц в возрастных группах по-разному связана как с соматическим типом, так и индивидуальным развитием. В возрасте с 8 до 11 лет группы занимающихся для развития силы можно строить как по соматическим типам, так и по вариантам развития. После 20 лет формирование групп должно идти только по выраженности мышечной массы при равной физической подготовленности [192].

Для оценки должной силы разработаны уравнения регрессии, позволяющие определить относительную и абсолютную силу 12 групп мышц у лиц обоего пола. Используя эти уравнения, тренер может определить должную силу различных мышечных групп в любом возрасте (табл. 1.20).

Таблица 1.20 – Коэффициенты для уравнений регрессии, описывающих абсолютную (АСМ) и относительную (ОСМ) силу мышц у лиц мужского и женского пола от 4 до 20 лет (Р.Н. Дорохов, Я.С. Татаринов 1987)

Группы мышц	Лица мужского пола				Лица женского пола			
	АСМ		ОСМ		АСМ		ОСМ	
	а	в	а	в	а	в	а	в
Сгибатели пальца	4,2	1,279	0,253	0,624	3,9	0,900	0,235	0,404
Разгибат. предплечья	2,0	0,726	0,126	0,344	2,3	0,809	0,136	0,424
Разгибатели плеча	2,3	0,869	0,142	0,363	2,4	0,531	0,112	0,363
Сгибатели плеча	2,4	0,900	0,153	0,383	1,8	0,965	0,206	0,404
Разгибат. туловища	22,3	4,331	1,315	0,753	16,6	1,150	0,439	0,445
Сгибатели туловища	8,5	1,482	0,557	0,445	7,7	4,331	1,050	1,150
Разгибатели бедра	18,6	5,144	1,316	0,726	-	-	-	-
Сгибатели бедра	14,4	3,732	0,852	0,509	-	-	-	-
Разгибатели голени	10,8	1,376	0,654	0,404	-	-	-	-
Сгибатели голени	7,8	0,869	0,450	0,305	-	-	-	-
Разгибатели стопы	4,0	0,965	0,237	0,404	-	-	-	-
Сгибатели стопы	10,6	1,234	0,649	0,286	7,3	1,110	0,452	0,305

Примечание: $y=a + vx$, x – число лет закодированное: 4-0; 5-1; 6-2; 7-3;.. (в уравнение подставляется второе число, где первое число – возраст).

Например, необходимо знать силу мышц-разгибателей туловища у лиц мужского пола в 10 лет. Подставляем в формулу значение: $y=22,3+4,331 \times 6$. Получаем: $y = 22,3+25,9 = 48,2$ кг. Сила разгибателей туловища должна быть в среднем $48,2 \pm 4,8$ кг.

Дальнейшие исследования А.Р. Дорохова (1990-1995) показали, что для перспективного прогнозирования силы следует выделить не только соматические, но и силовые типы детей и подростков. Важна суть методического и практического значения этих исследований. Эта исходит из того, что особенности индивидуальной закладки мышц в эмбриогенезе могут приводить к чрезмерному развитию одних и отставанию других мышечных групп. Выявленное у большинства детей и подростков соотношение силы мышц-сгибателей и разгибателей получило название «гармонического» или «должного» развития силы. Превышение или снижение этого показателя больше чем на одну сигму получило название «дисгармонического развития». Силовая гармоничность или дисгармоничность в развитии может быть причиной не только отставания при тестовых упражнениях, но и причиной профессиональной непригодности [88,90,192].

Однако оценка соотношений абсолютной силы мышц в возрастных группах не может служить оценкой силового типа индивида, так как сила мышц теснейшим образом связана с массой тела и с вариантом развития. Для полной оценки силового типа можно использовать показания семи индексов (табл. 1.21):

- 1) общий сгибательно-разгибательный ($СГ/РГ_{общ}$);
- 2) сгибательно-разгибательный индекс верхней конечности ($СГ/РГ_{ВК}$);
- 3) сгибательно-разгибательный индекс нижней конечности ($СГ/РГ_{НК}$);
- 4) сгибательно-разгибательный индекс туловища ($СГ/РГ_T$);
- 5) сгибательно-разгибательный индекс конечностей ($СГ/РГ_{ВНК}$);
- 6) сгибательно-сгибательный индекс конечностей ($СГ/СГ_{ВНК}$);
- 7) разгибательно-разгибательный индекс конечностей ($РГ/РГ_{ВНК}$).

Таблица 1.21 – «Должные» величины индексов силы мышц (по А.Р. Дорохову, 1993)

Индекс	В о з р а с т (л е т)						М±σ
	7	8	9	10	11	12	
1	99,6	71,6	73,9	65,7	68,7	70,0	74,0±12
2	87,4	104,3	100,0	102,7	103,3	95,2	98,0±6,0
3	83,1	81,5	84,5	82,4	84,2	82,4	83,0±1,2
4	46,0	44,0	47,0	36,9	35,3	40,7	42,0±5,0
5	14,4	16,8	17,4	17,2	19,5	21,4	18,01±2,5
6	17,4	20,6	20,6	20,0	23,3	26,2	22,0±3,0
7	16,6	16,1	17,4	16,8	19,2	22,5	18,0±2,4

Всех детей по величине индексов можно разделить на три типа – сгибательный, разгибательный и равномерный (гармоничный). В рассматриваемом вопросе актуальными индексами являются первый (при первичном отборе), четвертый и седьмой (при ориентации в видах спорта). Во всех возрастных группах сила сгибателей меньше силы разгибателей. Исключение составляют сгибатели нижней конечности, которые с 8 лет «обгоняют» силу мышц-разгибателей.

Актуальным является вопрос о должной силе различных групп мышц у юных спортсменов. Профессор А.Р. Дорохов (Россия) разработал «оценочные» таблицы определения должной силы мышц по кистевой динамометрии для юных спортсменов 7-12 лет (табл. 1.22). Например, необходимо определить «должное» значение силы мышц-разгибателей бедра ($РГ_{бе}$) у девочки 10 лет с показателями кистевой динамометрии 16,5 кг. С этой целью находим колонку 10 лет и значение $РГ_{бе}$: оно равно 305,5. Расчет производится простым перемножением значения кистевой динамометрии на найденное табличное значение: $16,5 \times 305,5 = 5040$, делим результат на 100, получаем 50,4 кг. Допускается ошибка 6%, что для биологических исследований является очень хорошим результатом [87,89].

Таблица 1.22 – Индексы для расчета «должных» значений силы мышц по данным силы мышц-сгибателей кисти (А.Р. Дорохов, 1994)

Группы мышц	В о з р а с т (л е т)					
	7	8	9	10	11	12
СГ _{пп}	64,7	49,0	61,8	55,8	64,8	81,3
РГ _{пп}	62,3	55,4	53,7	43,4	53,1	46,6
СТ _{пл}	42,3	49,0	52,9	47,5	46,6	44,7
РГ _{пп}	61,1	58,2	61,8	57,2	65,5	62,3
СГ _{бе}	355,9	319,2	337,6	277,9	294,4	215,2
РГ _{бе}	395,3	355,6	353,6	305,5	315,1	250,4
СТ _{гол}	261,2	257,4	248,1	219,3	230,3	189,0
РГ _{гол}	317,0	323,0	301,5	292,4	307,5	241,4
СТ _{ст}	165,2	159,3	152,7	138,6	164,1	189,4
РГ _{ст}	98,4	81,3	73,7	84,2	61,9	80,4
СГ _{тул}	182,3	173,6	174,5	137,9	153,1	174,4
РГ _{тул}	388,2	362,4	370,1	375,8	416,3	306,4

Примечание: СГ – сгибатели; РГ – разгибатели; *пп* – предплечья; *пл* – плеча; *бе* – бедра; *гол* – голени; *ст* – стопы; *тул* – туловища.

Существуют и более сложные, но информативные методы прогнозирования морфологических признаков. К ним следует отнести метод анализа биоптатов, то есть тканей и жидкостей обследуемых. В качестве предмета анализа может быть кровь, моча, слюна, эпителиальные клетки слизистой щеки, кусочки мышечной ткани. Интересные данные о перспективности юного спортсмена в области видов спорта, связанных со спринтерскими или стайерскими характеристиками, дает капилляроскопия ногтевого ложа и кожных покровов. В кожных покровах капиллярная сеть имеет петлеобразное строение: выделяют приносящую ветвь, или артериальную, и выносящую, или венозную. Исследования позволяют выделить две группы детей с широкими артериальными капиллярами ($7,537 \pm 0,148$) и венозными ($9,310 \pm 0,143$ мкм), а также с узкими капиллярами ($5,470 \pm 0,112$ и $6,840 \pm 0,211$ мкм). Эксперименты показали, что лица с широкой капиллярной сетью лучше переносят тренировки на выносливость,

а с узкими капиллярами – тренировки скоростного типа. Капиллярная картина кожи может использоваться как дополнительный критерий отбора и прогнозирования перспективности спортсмена в беге на короткие и длинные дистанции [87,192].

В последних работах, посвященных вопросам отбора и прогнозирования у юных спортсменов утверждается факт, что не только морфологические константы, но и многие *функциональные показатели* достаточно стабильны и консервативны, а поэтому могут обеспечить надежный прогноз двигательных способностей у юных спортсменов. Рекомендуют на первом этапе отбора выбирать вообще «моторно-одаренных», ловких детей, а затем, на втором этапе, развивать у них отдельные двигательные способности [192,231].

Для прогнозирования в отдельных видах мышечной деятельности важно определить параметры движений, которые несут основную информацию о двигательных способностях. Так, в скоростно-силовых видах спорта (прыжки и метания) важным прогностическим тестом может быть *продолжительность опорного периода при активном отталкивании*. У сильнейших спринтеров-бегунов она менее 100 мс, у прыгунов в длину – менее 150 мс, в высоту – 200-250 мс. Способность к быстрому отталкиванию является одним из критериев оценки способности в этих видах двигательной деятельности (В.С. Гирис и др., 1973). Для характеристики способностей по рассматриваемым показателям можно воспользоваться следующими данными (табл. 1.23).

Таблица 1.23 – Средние величины опорного времени в беге на скорость (в мс) по П.З. Сирису и др., 1973.

Пол	В о з р а с т (л е т)						
	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18
мужской	164	161	160,3	127	123	124	120
женский	169,8	166,8	165	130	133	132	139

С энергетической точки зрения, скоростно-силовые упражнения характеризуют максимальную анаэробную мощность (МАМ). Для оценки МАМ часто используют специальный эргометрический тест Маргария. Результаты теста могут служить ориентиром при прогнозе скоростно-силовых способностей (табл. 1.24).

Таблица 1.24 – Максимальная анаэробная мощность у лиц мужского пола (кгм/с)

Классификация	В о з р а с т (л е т)	
	15-20	20-30
плохая	менее 113	менее 106
посредственная	113-140	106-139
средняя	141-187	140-175
хорошая	188-224	176-210
отличная	более 224	более 210

Дальнейшие исследования взаимосвязи сила-время (градиент силы) показали, что отношение максимальной силы ко времени ее проявления с совершенствованием спортивного мастерства (тяжелоатлеты, гимнасты, спринтеры) снижается, то есть информативность градиента силы, оцениваемого по максимальной силе, падает. Параллельно с этим процессом происходит нарастание «половинного» и «однотретьного» градиентов силы, которые определяются как отношение 0,5 максимальной силы и отношение 0,3 максимальной силы ко времени их достижения (Р.Н. Дорохов, 1982).

Установлено, что прогноз по темпам прироста зависит от продолжительности наблюдений. В беге на короткие дистанции высокую прогностическую значимость несут следующие показатели: для юных спортсменов 13-14 лет продолжительность опорного периода при скоростном беге и частота шагов при беге на месте в течение 10с; а в 15-16 лет еще и результаты в прыжках на одной ноге на 30 м и в тройном прыжке с места (А.А. Шпокас, В.П. Филин, И.М. Янкаускас 1977). Для надежного прогнозирования важно, что в ходе спортивного совершенствования

изменяется структура физической подготовленности. При этом формируются разные варианты взаимосвязи между отдельными параметрами двигательной функции и уровнем спортивного мастерства. Таким образом, в результате изменения структуры физической подготовленности трансформируется прогностическая значимость отдельных морфологических и функциональных констант, а также физической работоспособности [192,253].

В последнее время усиленно развивается еще одно многообещающее направление прогнозирования – изучение *генетических маркеров*, то есть таких заведомо наследственно обусловленных признаков, которые сопряжены с развитием отдельных двигательных качеств и работоспособности. Следовательно, речь идет о признаках, которые сохраняются в процессе жизни. Например, серологические признаки (определение группы крови, индивидуальной специфичности белков крови), дерматоглифика (рисунок кожного узора пальцев, ладоней кисти, стоп), цвет радужной оболочки глаз, признаки одонтоглифики (направленность и выраженность бороздок коренных зубов) и т.д.[192].

Например, что касается дерматоглифики, то спринтеры и прыгуны в длину имеют схожий рисунок на пальцах. У них рисунки петель наблюдаются на 2-3 пальцах. Существенная разница в соотношении длины пальцев у спортсменов, которые имеют различный уровень квалификации. У спортсменов более высокой квалификации безымянный палец значительно больше указательного. У представителей скоростно-силовых дисциплин отсутствуют рисунки дуг. Спортсмены, которые специализируются в беге на короткие и длинные дистанции, имеют рисунки дуг на одном-двух пальцах. Таким образом, юные спортсмены, которые имеют петли и завитки, в качестве спортивной специализации выбирают скоростно-силовые виды легкой атлетики (прыжки в длину, бег на короткие дистанции, метания). Такие исследования подтверждают, что пальцевая дерматоглифика является информативным комплексом генетических маркеров индивидуальной изменчивости функциональных особенностей человека. Разные

дерматоглифические комплексы отображают предрасположенность человека (высокую или низкую) к преимущественному развитию тех или иных двигательных способностей. При выборе и ориентации юных спортсменов наиболее информативными являются рисунки на пальцах, а при определении возможного уровня спортивных достижений – соотношения длины пальцев [22].

Надо сказать, что к числу оригинальных методик оценки здоровья относится иридология (анализ состояния радужной оболочки глаз) [272]. Функциональное состояние организма юных спортсменов можно оценить при помощи цито-биофизического метода (анализ биоэлектрических свойств клеточных ядер) [267].

Важным критерием прогнозирования спортивной пригодности является изучение восстановительных процессов после мышечных нагрузок у юных спортсменов. Прогнозирование должно предусматривать не только физическое совершенство, но и формирование личностных качеств спортсмена. Недаром говорят, что характер – величайший ускоритель таланта. В зависимости от вида спорта необходим дифференцированный подход к оценке прогностической значимости спортивных достижений в детском и юношеском возрасте [80,192]. По мнению многих специалистов [24,25,157,182,183] одним из наиболее важных факторов функциональной подготовленности является реализация функционального потенциала организма юного спортсмена. Как указывают те же авторы, степень реализации функциональных возможностей определяется характером тренировочного процесса и врожденными особенностями.

При определении эффективности системы энергообеспечения особенно важным является определение *типа физиологической адаптации* организма, в основу которой положен функционально-временной принцип [245]. Рассматривая понятия адаптивных типов в спорте, можно использовать формулировку, представленную в монографии Т.И. Алексеевой [6]. В связи с этой формулировкой конституциональный тип «спринтера» быстро

адаптируется к физическим нагрузкам скоростно-силового характера, юный спортсмен может за тренировку выполнить меньший объем суммарной работы, но достаточно высокой интенсивности.

При этом, чрезмерная активация факторов гипоксии, анаэробного гликолиза способствует значительным отклонениям в гомеостазе среды, как в мышцах, так и в крови. Избыточная лактацидемия в этом случае способствует снижению или блокированию окислительного пути ресинтеза АТФ в периоде восстановления. Организм юных спортсменов этой конституциональной типологии медленнее восстанавливается. При анализе электрокардиограмм выявлено, что у этой популяции детей и подростков наиболее часто при занятиях спортом могут возникать те или иные отклонения в ЭКГ. С позиции оценки состояния здоровья, это наиболее «чувствительная» популяция [6].

Раздел 2

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ К ТРЕНИРОВОЧНЫМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫМ НАГРУЗКАМ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПЕРИОДАХ ГОДИЧНОГО ЦИКЛА ЮНОШЕЙ-СПРИНТЕРОВ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

Одним из важнейших факторов повышения качества учебно-тренировочного процесса при подготовке спортивного резерва является разработка эффективных структур тренировочных нагрузок в годичном цикле. Помимо этого, необходима целенаправленная научно-обоснованная система подготовки юных легкоатлетов на всех этапах спортивного роста [167,168,169,235]. При этом прогресс в юношеском спорте, как правило, обусловлен оптимизацией контроля учебно-тренировочного процесса и управления этим процессом на основе адекватной оценки состояния органов и систем, определяющих и лимитирующих общую и специальную работоспособность юного спортсмена [244].

Изучение процесса управления двигательной деятельностью юных легкоатлетов-спринтеров особо актуально, так как подготовка отечественных высококвалифицированных бегунов на короткие дистанции оставляет желать лучшего. Последнее во многом определяется рациональной и эффективной подготовкой юных спринтеров. Организация спортивной тренировки требует всесторонних и глубоких знаний о сущности тренировочного процесса – его содержании и структуре, закономерностях, определяющих построение этого процесса и изменение его направленности с ростом мастерства спортсменов [34,168,176,204].

Связь между состоянием спортсмена и тренировочной нагрузкой чрезвычайно сложно опосредована, зависит от многих факторов и определяется большим количеством переменных. Объективных данных, характеризующих данную связь, пока очень мало. Правильное решение этого вопроса позволит тренерам, используя педагогические методы, добиться

рациональной и эффективной организации тренировочной нагрузки, чтобы воздействовать на состояние спортсмена в восстановительных микроциклах с целью улучшения работоспособности юного спортсмена [34,59,224].

2.1 Теоретические основы влияния тренировочной нагрузки на процесс адаптации юных бегунов на короткие дистанции

В процессе ранних исследований, проводимых как в условиях производства, так и в лабораториях, начал накапливаться материал о состояниях организма и его эффекторных органов во время работы и отдыха. Оказалось, что утомление является не единственным спутником работы, возникает еще одно состояние, которое стало называться «рабочая установка», «вработываемость», «упражняемость» [34,36,131]. Отдых способствует не только ликвидации утомления, но и потере положительных свойств, приобретенных во время работы. Таким образом, правильно организованная работа в восстановительных микроциклах должна способствовать не только устранению последствий предыдущей работы, но стимуляции дальнейшей работоспособности. Такой точки зрения придерживались многие физиологи. Например, Г.Ф. Фольборт и его сотрудники, исследуя процессы истощения и восстановления функции желез органов пищеварения, установили, что отдых указанных желез, наступающий после истощающей работы, включает не одно, а несколько физиологических состояний [243].

Колебания работоспособности выше и ниже исходного уровня, наступающие после первой волны восстановления, наблюдались в опытах с нервами, со спинномозговыми центрами [243,248]. Интересные данные о колебаниях уровня потребления кислорода выше и ниже исходного во время после рабочего отдыха приведены в работе М.И. Виноградова [36]. В.С. Фарфель наблюдал у лиц, бежавших до отказа, два состояния организма: состояние пониженной работоспособности, которое сменяет состояние повышенной работоспособности [232]. «Ритм, - утверждал Гете, - имеет силу

волшебную, он дает нам возможность верить в то, что великое принадлежит нам»¹.

Представляет интерес трактовка вопроса о периодах спортивной работоспособности в работах австрийского ученого Л. Прокопа, выделившего ритмы: суточные (время наибольшей работоспособности – около 11 и 16-17 ч.), недельные (оптимальная работоспособность наблюдается в среду-четверг) и годовые (первый «пик» работоспособности – май-июнь, второй – с середины августа до начала октября) [271]. Он связывает эти ритмы с влиянием условий жизни и деятельности, а также с эндогенными причинами (среди последних особое значение в годичном ритме гормональный фактор). Автор несколько преувеличивает роль отдельных ритмов в спортивной деятельности. Например, он протестует против проведения олимпийских игр в июле-августе на том основании, что это время не согласуется с естественным годичным ритмом колебания работоспособности. Вместе с тем Л. Прокоп не отрицает решающую роль в проявлении спортивной работоспособности тех ритмов, которые обусловлены спортивной тренировкой.

Как известно, в основе спортивной тренировки лежат представления о механизмах долговременной адаптации, о взаимодействии нагрузки и восстановления организма как факторов, которые обуславливают адаптационные процессы, проявляющиеся в структурных и функциональных преобразованиях организма спортсмена [111,151,195,200]. Вместе с тем, чтобы функциональные возможности организма спортсмена развивались в нужном направлении, необходимо учитывать не только влияния определенных упражнений, но и условия (режим) их чередования с отдыхом, а также величину нагрузки, силу воздействия на организм спортсмена тренировочных уроков и циклов. Как показали исследования ряда авторов, после утомительных упражнений наблюдаются четыре стадии отдыха,

¹ Цит. по: Бюхер К. *Работа и ритм*. М.: Нов. Москва, 1923, С. 281.

каждой из которой соответствуют особые качественные показатели мышечной работоспособности: мышечной силы, быстроты, выносливости, координации [178,225].

Проблема адаптации организма спортсменов, в том числе и юных, тесно связана с проблемой ритмичного течения биологических процессов. В условиях ритмично воздействующего раздражителя организм формирует соответствующие этому ритму собственные ритмы расходования и синтеза структур. Соотношение между ритмом внешнего воздействия на организм и его собственными биологическими ритмами – один из ключевых вопросов создания биологических основ системы физической тренировки [4,101,116]. Следует заметить, что биологический аспект в этом вопросе играет важную роль в научном поиске, направленном на решение проблем рационального построения и программирования тренировки бегунов на короткие дистанции, но вместе с тем он должен ориентироваться и осмысливаться в аспекте педагогических задач, выражающих социальную спортивную деятельность [34,176,189].

Биоритмическая организация поведения и работоспособности человека имеет под собой материальную физико-химическую основу. В частности, как установлено, эмоциональная реактивность во многом зависит от содержания в мозговой ткани химического вещества серотонина, источником синтеза которого является триптофан. С изменением его содержания в организме может меняться психологический настрой. Серотонин, будучи в какой-то мере антагонистом ацетилхолина, имеет значение в формировании агрессивности поведения человека [258].

Спортивная деятельность юных спринтеров тесно связана с тренировочными физиологическими и учебными нагрузками, которые необходимо сбалансировать. С биологической точки зрения сутки можно условно разделить на три периода. Первый – с 5 до 13 часов, когда преобладает влияние симпатического звена нервной системы, усиливается обмен веществ, что обеспечивает быстрое выполнение больших объемов

работ. В 9 часов утра, когда человек приступает к работе, в кровь поступает наибольшее количество сахара, чтобы быстрее можно было его сжигать в топках мышечных клеток. Второй период – с 13 до 21 часа, когда активность симпатической нервной системы падает, энергозатраты снижаются. Во второй половине дня в крови преобладают жиры. Эти поставщики энергии сгорают медленно, но зато обеспечивают выполнение большой по объему работы. Из этого следует, что в это время суток целесообразно выполнять работу, которая требует изрядных энергозатрат (но не экстренного исполнения). Третий период – ночной, когда господствует парасимпатическое звено вегетативной нервной системы, все виды расходов минимальны, идет накопление энергоресурсов. Другими словами, вечером человек более подготовлен к продолжительной физической нагрузке, а утром легче выполняются кратковременные усилия [258].

Обобщение исследований по связи биологических ритмов в спорте провел отечественный хронобиолог С.Г. Харабуга. В частности, установлены такие интересные факты: различия максимального и минимального результатов двигательной активности спортсмена в течение суток, например, прыгучести, кистевой динамометрии и времени реакции составляют от 10 до 25%. Мышечная работоспособность имеет несколько типов распределения [258].

Недельный ритм учебно-трудовой деятельности юных спортсменов должен определять 7-дневный цикл тренировочных и восстановительных нагрузок. Многие исследователи считают, что в основе ритмических колебаний в организме человека лежат социальные факторы, в частности недельный ритм трудовой деятельности (К.М. Быков 1954; Р.П. Ольянская 1969; В.А. Бароненко, В.М. Чухланцева 1978 и др.). Колебания функционального состояния физиологических систем организма человека, связанные с недельным ритмом его трудовой деятельности, общеизвестны. Установлено, например, что кровяное давление повышается к концу недели (во всяком случае, в среду оно ниже, чем в четверг). В выходные дни на фоне

менее активной деятельности снижается и температура тела. Динамика работоспособности также испытывает влияние недельного ритма: в понедельник происходит вработываемость после субботнего и воскресного отдыха, максимум работоспособности наблюдается в середине недели, а в пятницу уже накапливается утомление, и работоспособность падает. Поэтому рабочую нагрузку в понедельник и пятницу стоит уменьшать за счет других рабочих дней. Эти данные лежат в основе разработки режимов труда и отдыха [4,5,131,272].

Вопрос организации запрограммированной периодической нагрузки юных спортсменов в условиях высокой интенсификации тренировочного процесса в настоящее время приобрел большую актуальность. Поскольку выработанная эволюцией временная последовательность взаимодействия различных функциональных систем организма с окружающей средой способствует гармоническому согласованию, настройке разных ритмических биологических процессов, то тем самым обеспечивается нормальная жизнедеятельность целостного организма. Изменение этого согласования приводит к нарушению регуляторных физиологических механизмов и, в конечном счете, к возникновению болезненного состояния [37,101]. Специально проведенные исследования и практика спортивной тренировки показывают, что наиболее благоприятный для интенсивных тренировок период – с 9 до 18 часов и что большие по объему и интенсивности нагрузки нежелательно проводить рано утром и поздно вечером. Правильная организация тренировочной нагрузки для юных спринтеров, начиная с ранних этапов их спортивной подготовки, обеспечит спортивное долголетие [49,160,186].

Моделирование программ подготовки на спортивный сезон, период, этап осуществляется из циклов различных направлений. Цикличность – феномен фундаментального значения. Множество явлений, ранее считавшихся случайно изменяющимися во времени, характеризуются упорядоченностью, повторяемостью. При создании запрограммированной

цикличности тренировочного процесса необходимо учитывать периодичность и фазность протекания мышечной деятельности при выполнении упражнений. При этом циклы тренировки как наиболее общая форма ее организации все больше и больше привлекают внимание специалистов. Давно известно, что на приспособительные возможности организма существенно влияют не только интенсивность внешнего воздействия, но и его периодичность [4,195]. Так, у обезьян, подвергавшихся ударам электрического тока в различное время суток (гетеро-ритмический раздражитель), довольно быстро возникал невроз. Этого не происходило, если электро-раздражение проводилось в одно и то же время [116]. За счет чего повышалась устойчивость организма к повторному воздействию?

Во-первых, используются функциональные резервы, но организм в этом случае работает с большим напряжением, чем в нормальных условиях. Во-вторых, происходят структурные перестройки. Если, например, под влиянием внешнего воздействия погибли клетки или разрушились внутриклеточные структуры в каких-то органах и тканях, то первоочередной задачей организма становится не только максимально возможное восстановление этих повреждений к моменту повторного воздействия, но и создание определенного «запаса прочности». По теории Г. Селье, которая подробно изложена в одном из первоисточников, а также в работе А.А. Виру (1981), все внешние воздействия в большей или меньшей степени вызывают в организме изменения, совокупность которых была названа реакцией тревоги. Отражая атаки внешней среды, организм животных и человека формирует сначала реакцию тревоги, а через сутки – реакцию ожидания [37]. Не разбирая многие невыясненные причины таких закономерностей, отмечают, что реакция ожидания формируется через сутки после воздействия, а время готовности повторной встречи с ним ограничено полутора-тремя часами (в зависимости от интенсивности внешнего воздействия). Это обстоятельство объясняет, почему частые нарушения суточного режима либо раздражители, не подчиненные определенному

ритму, вызывают заболевания, очень похожие на заболевания, возникающие под влиянием раздражителей большой интенсивности.

Связав последнее с тренировочным процессом, можно добавить следующее: продолжительность тренировки будет оптимальной, если она по времени совпадает с формированием и течением реакции ожидания. Увеличение продолжительности тренировки чревато тем, что период интенсивной физической нагрузки превысит пределы реакции ожидания. В этом случае организм максимально использует функциональные резервы. Причиной снижения эффективности является нерегулярность тренировок; реакция ожидания быстро угасает, разрушаются возникшие структурные элементы, угнетается функциональная активность [37]. Не всегда хорош принцип, которым пользуются иные спортсмены при тренировках: чем дольше и интенсивнее, тем лучше. Следует подчеркнуть, что реакция ожидания – специфическая, т.е., формируясь на какое-либо воздействие, она повышает устойчивость организма к этому виду воздействия.

Академик П.К. Анохин, создавший теорию функциональных систем, рассматривал живой организм как многоцелевую систему, которая осуществляет свою деятельность на основе того или иного объединения подсистем (в зависимости от целей и задач организма). Организм человека, в полном соответствии с теорией функциональных систем П.К. Анохина, выбирает наиболее значительные для него воздействия, т.е. те, которые вызывают наиболее существенные изменения в организме, и «пристывает» к формированию специфической реакции ожидания, направленной на компенсацию именно этих нарушений. Но процесс приспособления не ограничивается только этими специфическими реакциями. Сейчас ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что достижение высоких спортивных результатов обеспечивается достижением наивысшей приспособляемости организма к физическим нагрузкам, вызывающим значительное утомление, но не нарушающим механизмы приспособления. В дальнейшем при понижении тренировочной нагрузки будет в порядке развития

сверхвосстановления повышаться приспособляемость организма [37,46,148,183].

Режим чередования нагрузок и отдыха в тренировочном процессе оказывает значительное влияние на развитие качественных сторон физической работоспособности. Экспериментально было выделено три характерных режима чередования нагрузки с отдыхом: А, В, D [178,200]. Повторение неустойчивых, т.е. не приводящих к снижению всех показателей работоспособности, тренировочных уроков (режимы В, D) может в итоге повысить отдельные показатели работоспособности. Критерием для определения оптимальной продолжительности интервалов отдыха между сериями упражнений и интенсивности работы в тренировочном уроке спортсменов служит величина пульса (ЧСС). Исследованиями подтверждено, что повторная работа должна выполняться при ЧСС в режиме «А» – 125-130 уд/мин, в режиме «В» – 105-120 уд/мин, в режиме «D» – 90-100 уд/мин. При этом, необходимо учитывать, что изменения показателей ЧСС под влиянием физической нагрузки носят индивидуальный характер и, следовательно, целесообразнее использовать не частоту пульса, а фазы его восстановления (периоды быстрого и замедленного снижения ЧСС во время отдыха после повторного выполнения упражнений). Оптимизация подготовки спортсменов связана с повышением эффективности планирования и учета тренировочных и соревновательных нагрузок, а также с рационализацией восстановительных мероприятий при разумном использовании нетрадиционных средств подготовки [101,180,181].

Объективные сведения о содержании и направлении восстановительных процессов после тренировки являются надежной основой для поиска средств ускорения восстановления и для такого чередования нагрузок, которое может облегчить течение восстановительных процессов. В современном спорте даже на этапе начальной подготовки возникает объективная необходимость разделять дневную тренировочную нагрузку на несколько «порций» (от двух до четырех). Так создается своеобразный

дневной микроцикл тренировки. Естественно, что только при чередовании нагрузок в микроциклах тренировки с учетом темпов восстановления можно говорить о приемлемости предельного уплотнения тренировочного процесса мышечной работы [238,242].

Особенности течения восстановительных процессов после различных тренировочных нагрузок были предметом специальных исследований. У юных спортсменов, переходящих на этап спортивной специализации, эти особенности пока не получили должной экспериментальной разработки. Однако известно, что возможности организма определяются пластичностью его высшей нервной деятельности. Использование разнообразных средств восстановления в зависимости от объема и характера тренировочных занятий позволяет повысить эффективность подготовки спортсменов. Непродуманный и случайный подбор восстановительных средств может привести к снижению защитно-адаптационных сил организма, ухудшению иммунобиологической реактивности спортсменов и повышению их заболеваемости [111,139,219]. Резервы адаптации у юных спортсменов вызываются к жизни сравнительно простыми, традиционными методами чередования нагрузки и отдыха, в рамках педагогических принципов спортивной тренировки [149,150,234]. В этом смысле изучение вопросов программирования тренировочной нагрузки восстановительных микроциклов при подготовке юношей-спринтеров является актуальным для сегодняшнего времени.

2.2 Возможности рационального сочетания тренировочных и восстановительных микроциклов в годичной тренировке юных бегунов-спринтеров

Для успешного управления тренировочным процессом юных спринтеров необходимы учет и оценка их подготовленности. Это общеизвестное положение может быть реализовано при текущем, этапном контроле и в практической работе специалистов-тренеров в том случае, если

в основу оценок эффективности тренировки положены надежные и точные критерии [56,120]. Разумеется, что выбор таких критериев определяется спецификой вида спорта, задачами периодов, этапов, мезо- и микроциклов тренировки, а также другими обстоятельствами, в том числе пониманием самой сущности критериализации оценок, явлений и процессов, происходящих в спорте. Так, например, В.П. Филин и Н.А. Фомин считают, что общими положительными показателями эффективности тренировки юных спортсменов являются успешность осуществления воспитательного процесса, рост спортивно-технических результатов, улучшение состояния здоровья, повышение общей физической подготовленности и развитие физических качеств, положительные сдвиги в спортивной технике. Причем, самым убедительным итогом тренировочного процесса они считают спортивные результаты, в которых отражается все то, что накоплено спортсменом за весь период подготовки [242].

В работах В.В. Левицкого, Г.И. Лысенко, В.С. Мищенко, В.А. Белоусова, В.Ф. Бойко, Ю.Н. Стеценко и др. описано в различных видах спорта достаточно много критериев оценки эффективности тренировочного процесса. В многочисленных исследованиях представлены разнообразные критерии оценки эффективности тренировки - в основном в макро-интервалах времени, на ее этапах, в периодах и мезоциклах. Литературные же данные в отношении критериев оценки эффективности различных микроциклов в конкретных видах спорта часто разнообразно противоречивы. Следует заметить, что информативным критерием оценки эффективности межсоревновательных недель в беге на короткие дистанции у квалифицированных спортсменов является динамика спортивных результатов [107]. Однако для бега на короткие дистанции слишком мало исследованы критерии оценки тренировочных эффектов в восстановительных микроциклах подготовительных периодов юных спортсменов. Исследованию содержания и эффективности этих микроциклов посвящено, к сожалению, небольшое количество работ, в том числе и

зарубежных. К примеру, исследовался один из восстановительных микроциклов у гимнастов в условиях среднегорья [21]. Полученные результаты свидетельствуют об изменении специальной работоспособности и функционального состояния, которые носят фазовый характер.

В 80-х годах прошлого столетия интересные исследования в легкой атлетике проводил В. Креер (1977). Он утверждал, что для современного спорта характерен широкий диапазон тренировочных, соревновательных, восстановительных и даже смешанных микроциклов-мостиков, которые в свою очередь подразделил по их длительности, преимущественной направленности средств и методов, а также режима тренировки. Чередование разных по характеру микроциклов по средствам и методам, усилиям устраняет монотонность тренировочного воздействия, повышает интенсификацию тренировочного процесса. Искусство управления спортивной формой обуславливается системой расстановки и чередования тренировочных, соревновательных и восстановительных микроциклов. Чередование микроциклов длительного воздействия (две-три недели) с ударными микроциклами «раскачивает» стабилизировавшийся ритм подготовки, заставляет организм раздвигать рамки адаптации в подготовительных периодах. В. Креер восстановительные микроциклы разделил на три вида: разгрузочные, подготовительные и поддерживающие [118].

Эксперименты, проведенные В.В. Петровским и Г.Н. Максименко, свидетельствуют о том, что принципиальная структура недельного цикла спринтеров и для подготовительного, и для соревновательного периодов может быть одинаковой [135,136,179]. Дальнейшие исследования Г.Н. Максименко и С.В. Демеркова позволили сделать вывод, что у юных бегунов на короткие дистанции скоростные возможности развиваются более эффективно в тех случаях, когда занятия с этой направленностью планируются на фоне повышенной работоспособности [137]. В исследованиях В.П. Филина, М.А. Годика была определена классификация

нагрузок. Практика работы со спринтерами показала, что проведение занятий на фоне недовосстановления организма в течение более трех дней может привести к серьезным травмам [237].

В практической работе тренеры часто, формально следуя установке на освоение больших объемов нагрузки, недооценивают роль восстановительных процессов. Предусматривая реабилитационные паузы в пределах тренировочного микроцикла и разгрузочные микроциклы в качестве вынужденного отдыха, они недостаточно используют прием длительного снижения нагрузки после больших ее объемов. Однако применение такого приема объективно необходимо не только и не столько для отдыха и восстановления «свежести» организма, сколько для развертывания и протекания тех физиологических процессов, которые лежат в основе адаптационных перестроек. Такие процессы протекают относительно медленно, и для их завершения необходимо определенное время, которое далеко выходит за пределы одной-двух недель, обычно отводимых для снижения нагрузки [34].

В настоящее время возникла необходимость не только в планировании, но и в эффективном управлении тренировочным процессом, а также в создании моделей тренировочных циклов с заранее известным результатом. Управление процессом тренировки юных спортсменов невозможно без количественных оценок проделанной работы и объективных данных о реакции организма во время восстановления, как в ходе тренировок, так и в перерыве между ними. Оценка проделанной работы лишь по объему и интенсивности представляется недостаточной [60,120]. Искусство управления тренировочным процессом заключается в рациональном сочетании специфической и неспецифической нагрузок, в умелом регулировании режима работы и отдыха. Рациональное сочетание тренировочных нагрузок и восстановительных мероприятий является важным условием и большим резервом для интенсификации и повышения эффективности тренировочного процесса [59,178].

Научный поиск вариантов организации тренировки во времени традиционно сосредоточен на двух ее формах: годичном цикле (в плане рациональной периодизации и в увязке с календарем соревнований) и микроцикле (в плане разработки его «типовой» организации для различных периодов и этапов годичного цикла). Что касается подготовительного периода тренировки, то практика вполне удовлетворялась эмпирически сложившимися приемами построения отдельных этапов из комбинации микроциклов различной направленности. Наиболее полно описаны в методической литературе трех- и четырехнедельные этапы, в которых одна неделя (последняя) является восстановительной. Большую степень эффективности каких-либо из них установить трудно, так как критерии чрезвычайно разнообразны [4,34,118].

Распределение тренировочных и соревновательных нагрузок в годичном цикле во многом определяет эффективность подготовки юных спортсменов. Мнения специалистов в предпочтении того или иного варианта подготовки неоднозначны. Большинство из них считают более эффективным волнообразное распределение нагрузки по сравнению с равномерным, что нашло отражение в одном из принципов спортивной тренировки – волнообразности нагрузок [149]. Эффективность этого принципа обосновывается с позиции теории адаптации, развиваемой Ф.З. Меерсоном.

В научной монографии В.А. Друзя (1976) говорится, что для поддержания постоянной работоспособности функциональных систем спортсмена необходимо наличие постоянно действующего фактора, удерживающего активность системы в стационарном цикле. Иногда постоянство условий внешней среды не выдерживается. В общем случае это может быть связано с прекращением активной двигательной деятельности на определенный момент. В практике спортивной деятельности одним из важных вопросов является влияние длительности такого перерыва на состояние спортивной формы. *Достигнутая в детском возрасте спортивная форма сохраняется значительно дольше, чем у взрослых. Это*

объясняется повышенным процентом внутренней среды в детском организме, поэтому избыточные структурные изменения не испытывают недостатка так остро, как это наблюдается, когда лимит внутренней среды достиг своего нижнего предела [93].

С целью поддержания постоянной работоспособности в практике трудовой и, в меньшей мере, спортивной деятельности широко применяют активный отдых. Его сущность заключается в переключении на другую деятельность в период прекращения специальных тренировок. В ряде случаев активный отдых применяют для ускорения процесса восстановления (И.М. Сеченов 1903,1904; М.Е. Маршак 1932; И.В. Муравов 1957,1964,1966 и др.). Однако эффект активного отдыха можно наблюдать не при любой интенсивности выполняемой работы. Этот эффект низок при незначительных нагрузках и при предельных объемах мышечной работы. Важно также определить эффективность активного отдыха в зависимости от интенсивности и объема основной работы и времени, когда необходимо начинать активный отдых. Дополнительная нагрузка при активном отдыхе имеет сложный физиологический механизм изменения, определяющий работоспособность. В него входит не только перераспределение кровообращения, но и сложнорефлекторные изменения во всех функциональных системах, включая центральную нервную систему (Г.В. Фольборт 1958) [243]. Активный отдых в вышеизложенном представлении не может найти широкого применения в процессе спортивной подготовки в основном периоде. Абсолютная эффективность его применения достигается лишь в переходных периодах и микроциклах круглогодичной тренировки спортсменов.

Управлять работоспособностью юного спортсменов в периодах круглогодичной тренировки только с помощью нагрузки и активного отдыха недостаточно и неэффективно. Организация тренировочной нагрузки означает такое ее упорядочение в рамках конкретного времени (этапа, периода, микроцикла), которое обеспечивает запланированную динамику

функционального состояния и достижение заданного уровня специальной работоспособности спортсмена. В основе такого упорядочения должно лежать достижение положительного кумулятивного тренировочного эффекта нагрузок различной преимущественной направленности [34,98]. Ранее проведенные исследования показали, что для достижения оптимального состояния работоспособности юных спортсменов первостепенное значение приобретают такие факторы, как степень взаимосвязи различных компонентов тренировки, удельный вес тех или иных средств и мера их сочетаний друг с другом на различных этапах годичного цикла [34].

Искусство управления тренировочным процессом заключается в рациональном сочетании специфической и неспецифической нагрузок, в умелом регулировании режима работы и отдыха (Б.С. Гиппенрейтор 1955; Н.Г. Озолин 1949, 1966; В.В. Петровский 1969) [34,120,169]. Рациональное сочетание тренировочных нагрузок и восстановительных мероприятий является важным условием и большим резервом для интенсификации и повышения эффективности тренировочного процесса [101,150,180]. Поэтому искусство программирования тренировки требует особой творческой гибкости, основанной на умении предвидеть эффект той или иной формы построения тренировки и выбрать оптимальный ее вариант. Наиболее эффективной формой построения тренировки юных спортсменов является *комплексная форма*, предусматривающая одновременное (в рамках одного тренировочного занятия или микроцикла) и параллельное (на более длительных этапах подготовки, вплоть до годичного) решение целого ряда тренировочных задач и использование нагрузок различной преимущественной направленности [34].

В пользу комплексной организации тренировки свидетельствуют многочисленные экспериментальные данные прошлых лет, показавшие, что в этом случае достигается гармоничное и разностороннее физическое развитие юного спортсмена, что развитие одних двигательных способностей благоприятствует развитию других и что разносторонние нагрузки улучшают

силу, скорость движений и выносливость в большей степени, чем однонаправленные упражнения (А.Н. Крестовников 1951; С.П. Летунов и др. 1954; А.В. Коробков 1960 и др.). В современных условиях упомянутые идеи в буквальном их понимании можно отнести лишь к начинающим юным спортсменам или спортсменам средней квалификации. Применительно к спортсменам высокого класса преимущества комплексной подготовки (в том виде, как она всегда понималась) выглядят уже не столь убедительно [34].

Например, в принципиальной схеме построения тренировки квалифицированных спортсменов, направленной преимущественно на развитие скорости движений (спринтерские и средние дистанции, единоборства, спортивные игры) предусмотрено более резкое разграничение концентрированных силовых нагрузок и работы над совершенствованием скорости. На этапе концентрации силовых нагрузок скоростная работа полностью исключена. Однако здесь возможно совершенствование двигательного мастерства спортсмена, которое непосредственно обеспечивает (и лимитирует) высокую скорость движений. Это рациональная межмышечная координация, исключая напряженность мышечных групп, не принимающих непосредственного участия в решении двигательной задачи, четкое чередование напряжения и расслабления рабочих групп мышц, совершенствование общей координационной структуры спортивного упражнения. Такая работа вполне совместима со сниженным функциональным состоянием спортсмена, если только она не переходит оптимальной границы в интенсивности усилий и частоте движений.

Скоростная работа начинается только с началом реализации долгосрочных отставленных тренировочных эффектов (ДОТЭ) силовых нагрузок и при обязательной постепенности повышения интенсивности усилий, частоты движений и скорости перемещения спортсмена. Высокая скорость движений или перемещений спортсмена в условиях соревнований в значительной мере определяется специфической скоростной выносливостью. Последняя обеспечивается определенным уровнем мощности и емкости

анаэробного гликолитического процесса энергообеспечения, приобретение которого необходимо не только предусмотреть в тренировке, но и правильно выбрать место для соответствующей нагрузки [34,255].

Распределение тренировочных, соревновательных и восстановительных нагрузок в годичном цикле во многом определяет качество подготовки юных спортсменов. Мнения специалистов в предпочтении того или иного варианта подготовки неоднозначны. Большинство из них придерживаются акцента о более высокой эффективности волнообразного распределения нагрузки по сравнению с равномерной, что нашло выражение в одном из принципов спортивной тренировки. Эффективность волнообразности обосновывается с позиции теории адаптации, развиваемой Ф.З. Меерсоном [151,152,255].

Однако сегодня в некоторых публикациях можно заметить и скептическое отношение к управлению спортивной тренировкой с точки зрения данной теории: «В теории волнообразности лишь метод углеводного насыщения (МУН) применительно к циклическим видам спорта обладает бесспорной аргументацией. Другие феномены волнообразности имеют научное обоснование, но соответствующие аргументы недостаточно убедительны...» [50,51]. Наши исследования, проводимые с 90-х годов прошлого столетия до настоящего времени в области программирования тренировочной нагрузки восстановительных микроциклов в подготовительных периодах годичного цикла тренировки юношей-спринтеров различного возраста и степени их работоспособности после серии тренировочных микроциклов, возможно, некоторым образом будут способствовать ликвидации этого пробела в теории волнообразности.

2.3 Особенности адаптации и развитие работоспособности юношей-спринтеров в процессе восстановительных микроциклов подготовительных периодов

Особенности адаптации в спорте в отличие от многих других сфер человеческой деятельности, характеризующихся необходимостью приспособления к экстремальным условиям, представляют собой многоступенчатость адаптации к усложняющимся условиям внешней среды. Надо полагать, что в течение спортивной карьеры юных и взрослых бегунов-спринтеров отмечается большое количество таких ступеней. Достаточно сказать, что в структуре многолетней подготовки выделяют 4 или 5 этапов, охватывающих временной промежуток, в зависимости от специфики вида спорта, от 6-8 до 20-25 лет и более. В свою очередь, каждый год может включать от одного до трех, четырех и более самостоятельных макроциклов, каждый из которых завершается ответственными соревнованиями. Это требует специальной подготовки к ним и, естественно, нового возросшего, по отношению к предыдущим соревнованиям, уровня адаптации [49,160,186,234].

Действительно, каждый очередной этап многолетнего спортивного совершенствования, тренировочный год или отдельный макроцикл, каждые соревнования всевозрастающего масштаба ставят перед спортсменом необходимость очередного адаптационного скачка, диалектического отрицания ранее достигнутого уровня адаптационных реакций. Это предъявляет особые требования к человеческому организму. Установлено, что адаптация зависит от ряда факторов – пола, возраста, состояния здоровья, уровня физического развития и физической подготовленности, психофизиологических, типологических и других особенностей человека (Н.А. Фомин, В.П. Филин 1972,1995; Ф.З. Меерсон 1981; М. Гутман, Є. Лаусвее 1988; В.Н. Платонов 1988,1991) [151,183,236,270].

В спорте высших достижений высочайший уровень приспособления функциональных систем организма в ответ на продолжительные, интенсивные и разнообразные раздражители может быть сохранен лишь при наличии напряженных поддерживающих нагрузок [195]. Применительно к спортивной тренировке следует рассмотреть те проявления адаптации,

которые связаны с приспособительными реакциями организма спортсмена к физическим нагрузкам в тренировочном процессе. Выделяют два типа адаптации – срочную (стабильную) и долговременную (относительно стабильную). Различают также два вида адаптивных изменений: срочные и кумулятивные (долгосрочные) [147,183,195].

В одной из своих работ К.П. Сахновский [205] показывает, как проходят адаптационные изменения на этапах многолетней тренировки спортсменов. Для эффективной адаптации юных спортсменов необходимо принять меры в реализации ряда следующих мероприятий:

1) для формирования долговременной адаптации следует учитывать особенности возрастного развития организма и основных систем юных спортсменов;

2) учитывая, что в начале тренировочного процесса адаптация протекает интенсивно, затем по мере повышения уровня двигательных качеств и функциональных возможностей различных органов и систем ее темпы уменьшаются, нужно на первых этапах спортивной тренировки интенсивность занятий делать в несколько раз меньшей, чем с взрослыми спортсменами высокого класса;

3) юные спортсмены 7-13 лет обычно плохо переносят работу анаэробного характера, поэтому логично использовать большой объем средств и методов аэробного характера;

4) учитывая, что многими авторитетными специалистами подчеркнута целесообразность акцентированного развития физических качеств в сенситивные периоды, необходимо использовать границы этих периодов, развития физических качеств, используя «удар» воздействия в данный период;

5) принципиально важно учитывать индивидуальные адаптационные ресурсы отдельных спортсменов, которые в значительной мере генетически предопределены.

Есть все основания предполагать, что основная цель достижения положительной адаптации на ранних возрастных этапах сводится к воспитанию у детей и подростков периодически посещать тренировочные занятия, в результате чего постепенно начинает вырабатываться способность воспринимать очередные тренировочные нагрузки с меньшими физическими напряжениями. Такая способность им крайне будет необходима для осуществления тренировочной деятельности в юниорском и взрослом спорте.

Рационально построенная тренировка приводит к резкому возрастанию функциональных возможностей органов и систем организма за счет совершенствования всего комплекса механизмов, ответственных за адаптацию. Применение чрезмерных нагрузок, превышающих индивидуальные возможности юных спринтеров, требующих чрезмерной мобилизации структурных и функциональных ресурсов, органов и систем организма, в конечном счете, приводит к переадаптации, проявляющейся в истощении и изнашивании функциональных систем, несущих основную нагрузку. Однако же прекращение тренировки или использование низких нагрузок, не способных обеспечить поддержание достигнутого уровня приспособительных изменений, приводит к деадаптации – процессу, обратному адаптации. Процесс деадаптации протекает очень интенсивно при полном прекращении тренировки. В то же время продолжение занятий даже при резко сниженном объеме (25-30%) способно сохранить ранее достигнутый тренировочный эффект в течение достаточно длительного времени – не менее 2-3 месяцев (Wilmore, Costill, 1994) [185].

Утверждение некоторых авторов о правомочности использования одноциклового построения годичной тренировки юных легкоатлетов вполне согласуется с такими утверждениями в теории адаптации, как: чем быстрее формируется адаптация, тем сложнее удерживается достигнутый уровень и тем быстрее она утрачивается после прекращения тренировки. Однако явление «переадаптации» у юных легкоатлетов более опасное для развития тренированности, чем деадаптация, так как чрезмерные нерационально

спланированные физические нагрузки могут стать причиной появления некроза, как в мышцах, так и в миокарде (Groher, 1979) [185].

Таким образом, в общих чертах принципиальный биологический механизм адаптации представляется довольно объемно. Есть все основания полагать, что этот механизм лежит в основе развития тренированности спортсмена в ходе многолетней подготовки (Ф.З. Меерсон 1973; Д.С. Тимофеев и др. 1974; В.П. Казначеев 1980; А.С. Солодков и Е.Б. Сологуб 1999 и др.). Однако, в области детско-юношеского спорта проблема долговременной адаптации, по существу, еще не стала предметом специального изучения. Результаты многолетних наблюдений, а также данные авторов (С.В. Хрущев, А.В. Чоговадзе, М.К. Осколкова, Р.Е. Мотылянская), свидетельствуют о возможности срыва адаптации сердечно-сосудистой системы у юных спортсменов при нерациональной организации тренировочного процесса. Его форсирование отрицательно влияет на здоровье подростков [244].

Вступление ребенка в препубертатный период полового созревания, резкий скачок в измерениях морфологического статуса и в то же время некоторое отставание в развитии сердечно-сосудистой и дыхательной систем, изменения нейроэндокринной регуляции деятельности аэробной и анаэробных систем биоэнергетики могут сопровождаться срывом установившихся темпов развития адаптации к физическим нагрузкам. Последнее приводит к появлению «дизадаптационных» изменений в ряде органов и систем, в том числе и в системе кровообращения. Все это требует тщательного наблюдения за динамикой полового созревания подростка, постоянного выявления его функциональных возможностей, индивидуализации спортивной тренировки. Оптимальный тренировочный процесс для подростка можно построить только на основании оценки морфофункциональных сдвигов в препубертатный и пубертатный периоды его развития, а не с учетом паспортного возраста. Поэтому большое значение имеют выбор метода оценки степени биологической зрелости ребенка, его

доступность для педагогов и, что не менее важно, интегральность оценки (в очках, баллах) степени полового созревания, необходимой для выявления корреляционной зависимости между уровнем биологической зрелости организма и показателями общей и специальной работоспособности [244].

Одним из доступных и достоверных методов оценки биологической зрелости подростка является метод Вучерка (1974). Метод предусматривает расчет индекса физического развития (ИФР), позволяющего получить оценку степени биологической зрелости подростка на основании учета соотношений отдельных признаков физического развития (табл. 2.1):

$$\text{ИФР} = \frac{0,5 (\text{ширина плеч} + \text{ширина таза}) \times \text{рост}}{(\text{длина верхней конечности} \times \text{окружность плеча}) + (\text{длина нижней конечности} \times \text{окружность бедра}) \times \text{массу}};$$

Таблица 2.1 – Зависимость атропометрических показателей от степени биологической зрелости подростка на этапе предварительной спортивной подготовки, $M \pm m$

Показатели	Группы подростков (n=630)	Биологическая зрелость подростков		
		Соответствует календарной*	Замедленная**	Ускоренная***
Длина тела, см	П	162,4±0,50	158,3±0,61	174,2±0,22
	Л	157,3±0,32	155,1±0,49	171,3±0,38
	Б	155,9±0,41	153,7±0,62	168,2±0,71
	Ф	152,4±0,29	148,1±0,19	169,4±0,23
	К	156,4±0,51	151,7±0,33	166,5±0,79
Масса тела, кг	П	48,0±0,56	45,9±0,64	55,2±0,70
	Л	46,0±0,54	42,9±0,61	53,2±0,72
	Б	47,5 ±0,51	43,9±0,58	54,7±0,66
	Ф	46,2±0,37	42,7±0,66	50,1±0,27
	К	46,6±0,31	41,8±0,22	54,2±0,18
Ширина плеч, см	П	48,7±0,32	44,3±0,66	53,2±0,56
	Л	43,7±0,52	40,3±0,79	49,3±0,54
	Б	44,7±0,82	41,7±0,19	51,3±0,34

	Ф	42,3±0,18	38,4±0,24	42,1±0,36
	К	40,2±0,33	39,8±0,33	44,6±0,79
Окружность правого плеча, см	П	26,2±0,48	24,5±0,17	30,0±0,12
	Л	23,3±0,14	23,9±0,12	27,1±0,24
	Б	26,2±0,20	25,3±0,31	28,1±0,17
	Ф	21,7±0,14	22,7±0,20	26,6±0,23
	К	23,9±0,35	22,8±0,14	25,0±0,26
Длина правой руки, см	П	73,4±0,16	70,6±0,21	76,3±0,19
	Л	72,9±0,12	70,0±0,34	75,2±0,28
	Б	70,0±0,33	67,3±0,19	73,9±0,22
	Ф	69,2±0,16	66,6±0,47	69,9±0,44
	К	70,0±0,51	66,4±0,36	73,2±0,16
Ширина таза, см	П	25,9±0,14	24,1±0,23	27,1±0,11
	Л	26,0±0,19	23,0±0,11	28,4±0,19
	Б	25,1±0,16	24,1±0,18	26,9±0,14
	Ф	25,8±0,11	23,7±0,23	25,7±0,56
	К	25,0±0,18	24,0±0,14	26,1±0,19
Окружность правого бедр, см	П	51,1±0,24	50,0±0,17	55,2±0,13
	Л	49,8±0,31	48,0±0,45	51,7±0,16
	Б	50,2±0,34	49,0±0,39	52,3±0,23
	Ф	49,6±0,18	48,2±0,17	50,3±0,49
	К	49,0±0,37	47,6±0,24	51,1±0,62
Длина правой ноги, см	П	92,0±0,38	90,0±0,62	96,9±0,48
	Л	90,0±0,77	88,0±0,41	92,9±0,48
	Б	89,1±0,37	85,7±0,39	92,1±0,35
	Ф	88,4±0,26	84,7±0,29	89,2±0,44
	К	86,7±0,22	85,0±0,40	91,0±0,26

Примечание: П – пловцы (n=210); Л – легкоатлеты (n=118); Б – борцы (n=112); Ф – футболисты (n=90); К – контроль (n=100).

* n=201 (38%); ** n=143 (27%); *** n=186 (35%).

В 90-х годах прошлого столетия группа научных сотрудников под руководством профессора С.А. Душанина по данным биоэлектрической активности, гемо- и кардиодинамики, а также по показателям аэробной производительности определили три типа формирования долговременной

адаптации юных атлетов к тренировочному процессу независимо от спортивной специализации (табл. 2.2).

Первый тип сдвигов (оптимальный) характеризуется постепенным нарастанием функциональных возможностей, диапазона адаптации аппарата кровообращения к тренировочному процессу. В конце *этапа углубленной тренировки* он был выявлен у 92,2% юных спортсменов, принимавших участие в наблюдениях. В конце *этапа предварительной подготовки* тенденция к формированию этого типа сдвигов определена у 66,4% спортсменов. Он отмечен в основном у юных спортсменов, у которых было хорошее здоровье и наблюдались индивидуальные особенности биологического развития и которые строго соблюдали основные гигиенические принципы тренировки, периодизацию нагрузок, их адекватность физическому состоянию, чередование работы и отдыха и др. В конце *этапа начальной спортивной специализации* этот тип направленности адаптационных сдвигов наблюдался у 50,8% юных спортсменов.

Таблица 2.2 – Функция кровообращения и работоспособность у юных спортсменов с различными типами развития долговременной адаптации к физическим нагрузкам (n=530)

Изучаемые показатели	Тип долговременной адаптации		
	Оптимальный	Удовлетворительный	Неудовлетворительный
ЧСС, уд/мин	62,7±0,4	86,4±0,3	99,5±0,5
P – Q, с	0,18 – 0,20	0,16 – 0,17	0,12 – 0,15
Q – T, с	0,38 – 0,39	0,36 – 0,37	0,32 – 0,35
Синусовая аритмия, %	98,6	62,6	29,7
Вольтаж ЭКГ, мм	24,2±0,8	21,3±0,3	16,6±0,3
Фаза I _c , с	0,035±0,001	0,026±0,002	0,021±0,002
Период E, с	0,254±0,030	0,233±0,010	0,222±0,010
ВСП, %	86,2±0,5	89,5±0,8	92,3±0,6
УОК, мл	64,6±0,3	59,3±0,7	44,7±0,5
PWC ₁₇₀ , кгм мин ⁻¹ х кг ⁻¹	14,4±0,2	13,9±0,4	11,6±0,5
МПК, мл мин ⁻¹ кг ⁻¹	49,8±0,4	46,3±0,2	40,1±0,3

Второй тип сдвигов (удовлетворительный) характеризуется стабилизацией и некоторым замедлением роста функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы и относительным ухудшением ее адаптации к тренировочному процессу (ЧСС – 72-90 уд/мин). К концу этапа углубленной тренировки этот тип сдвигов выявлен у 18 (3,4%) юных спортсменов. Наиболее часто второй тип сдвигов наблюдался у юных спортсменов, находящихся на этапе начальной спортивной специализации и на этапе предварительной подготовки, соответственно у 137 (25,8%) и у 140 (26,4%). Второй тип сдвигов отмечался в основном у тех спортсменов, которые по данным биологического развития отставали от своих сверстников или у которых в процессе тренировки развитие несколько замедлялось.

Третий тип сдвигов (неудовлетворительный) характеризуется временным снижением функциональных возможностей системы кровообращения и ее адаптации к тренировочному процессу. Основной причиной формирования этого типа долговременной адаптации является формирование физической тренировки, замедление темпов биологического развития, развитие дистрофических изменений в миокарде при хронической инфекции. К концу третьего этапа многолетней тренировки третий тип адаптации выявлен у 23 (4,1%) юных спортсменов, к концу второго этапа – у 24 (23,4%), а к концу первого – у 38 (7,2%). Выявленные отрицательные сдвиги носили преходящий характер и при исключении причин, их вызвавших, после проведения реабилитационных мероприятий, как правило, исчезали. В последующем формировался второй и более медленно – первый тип адаптации.

В связи со значительной интенсификацией тренировочного процесса юных спортсменов, большим числом соревнований и опасностью неадекватного воздействия используемых в тренировочном процессе нагрузок на растущий организм возникает острая необходимость усиления мер по охране здоровья этих спортсменов, совершенствованию средств и

методов не только функциональной диагностики, но и диагностики их основных видов подготовленности [244].

С позиции принципа волнообразности каждый этап-мезоцикл круглогодичной тренировки в зависимости от направленности состоит из микроциклов. При этом в одном таком этапе могут сочетаться малые циклы разной направленности (например, после 2-3 тренировочных циклов следует один микроцикл активного отдыха или восстановительный). В дальнейшем такая волна с постепенным повышением ее в возрастающих по нагрузке малых циклах повторяется много раз и позволяет, наращивая нагрузки, иметь возможность для восстановления сил юного спортсмена. Соблюдать указанные условия необходимо не только для повышения тренированности, но и для укрепления здоровья [135,136,182].

Следует особо подчеркнуть специфику организации тренировочного процесса в годичном цикле на различных этапах многолетней юношеской подготовки, опубликованную в работах В.Н. Платонова и К.П. Сахновского. Особенностью планирования годичной тренировки на первом этапе многолетнего совершенствования является его принципиальное отличие от изложенной в большинстве крупных работ стандартной схемы – по сути представляет собой сплошной подготовительный период. В работе с начинающими юными спортсменами не ставится задача управления развитием спортивной формы, что, естественно, исключает и необходимость периодизации годичной тренировки. Ее структура – это цепь стандартных недельных микроциклов; в каждом из них должны дидактически правильно осуществляться обучение основам техники и тактики видам спорта, развитие различных физических качеств, обеспечивающих прочный фундамент общей подготовленности. Суммарная нагрузка микроциклов небольшая: в одном недельном цикле следует планировать 1-2 занятия с малой нагрузкой и 1-2 занятия со средней. Важнейшей особенностью годичного планирования являются продолжительные периоды отдыха от тренировки [186].

Занятия на этапе предварительной базовой подготовки должны быть комплексной направленности. Занятия же избирательной направленности составляют всего 20-25% от общего количества. Большинство занятий планируется со средними и значительными нагрузками. Занятия с большими нагрузками должны проводиться не чаще одного раза в неделю, что обеспечивает небольшую суммарную нагрузку микроциклов. Содержание микроциклов предполагает разнообразные средства и методы, повышающие уровень всех сторон подготовленности. На рассматриваемом этапе многолетнего совершенствования нет необходимости планировать весь спектр тренировочных и соревновательных микроциклов. Актуальными для этого возраста юных спортсменов в подготовительном периоде будут втягивающие и развивающие тренировочные микроциклы, а в соревновательном периоде – один-два не жестко регламентированных соревновательных микроциклов [186,205].

Структура годичной тренировки на этом этапе в определенной мере приближается к классической схеме, т.е. уже проявляются черты отдельных периодов макроцикла. Планирование годичной тренировки, как правило, одноцикловое и в рамках годичного цикла выделяют длительный подготовительный и кратковременный соревновательный период. Убедительным подтверждением вышеизложенных утверждений являются исследования, проведенные А.С. Горловым (1994) по изучению динамики работоспособности и динамики изменения общей и специальной работоспособности юношей-спринтеров среднего и старшего возраста под влиянием разгрузочных восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов годичного цикла (рис.2.1) [61,62].

Как известно, рациональное использование различных средств и методов подготовки юных спринтеров в круглогодичной тренировке приводит к приобретению состояния спортивной формы. Другими словами, качество повышенной стабильной работоспособности юных спринтеров в соревновательном периоде достигается только при сохранении

положительной динамики работоспособности на протяжении всех подготовительных периодов [59,147,169,176]. С другой стороны, даже сами по себе выраженные функциональные затраты, приводящие к утомлению в

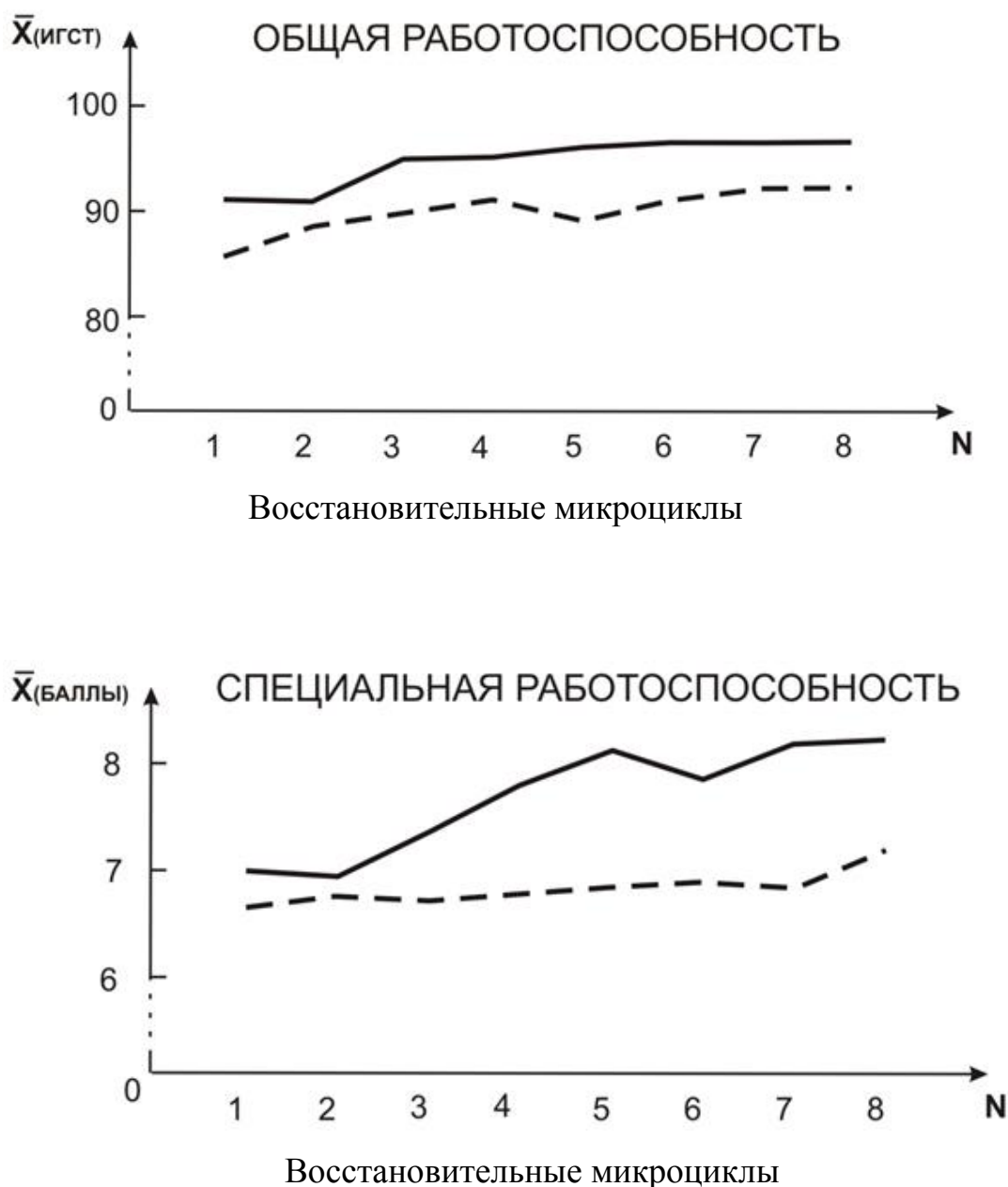


Рис. 2.1 – Динамика работоспособности юношей-спринтеров в подготовительных периодах годичного цикла тренировки:

----- – юноши 14-15 лет;

..... – юноши 16-17 лет

подготовительных периодах биологически полезны, ибо являются стимулятором интенсивных восстановительных процессов, обеспечивающих повышение работоспособности в ходе упражнения [201,243].

На основе экспериментальных исследований А.С. Горлова (1994) [61,62] установлено, что у юношей-спринтеров 14-15 и 16-17 лет, при условии начала тренировочного процесса в сентябре месяце, в течение двух подготовительных периодов годичного цикла тренировки отмечена тенденция к росту показателей общей и специальной работоспособности ($p < 0,05$). Однако характер тенденций у них несколько отличительный. У юношей 14-15 лет значительный подъем *общей работоспособности* в конце октября сменяется умеренным возрастанием ее до середины марта, далее работоспособность стабилизируется. У юношей 16-17 лет начало подъема общей работоспособности отмечено на месяц позже - в конце ноября, а завершение прироста на месяц раньше – в середине февраля (см. рис. 2.1).

Динамике *специальной работоспособности* юношей 14-15 лет характерны волнообразные изменения почти на всем протяжении подготовительных периодов. У юношей 16-17 лет два этапа снижения: первый – конец октября, второй – середина февраля (см. рис.2.1). Такая особенность динамики общей работоспособности двух возрастных групп объясняется разным объемом проделанной специальной работы в тренировочных микроциклах, и большего участия спринтеров старшей группы в осенних соревнованиях. Спринтеры младшей возрастной группы начинали свои первые соревнования только в декабре-январе. Однако заметное снижение общей работоспособности у них к этому времени указывает на возможное напряжение тренировочного процесса [61,62].

На этапе специализированной базовой подготовки занятия комплексной направленности широко применяются лишь на общеподготовительных этапах подготовительного периода, а среднее процентное соотношение занятий комплексной и избирательной направленности на нем

примерно 40% / 60%. Значительно возрастает и нагрузка в отдельных занятиях. Доля занятий с большими и значительными нагрузками достигает 50-60% от их общего количества. На этом этапе многолетнего совершенствования планируются уже все типы микроциклов. Однако ударные микроциклы, характеризующиеся наибольшей нагрузкой, применяют значительно реже, чем у квалифицированных взрослых спортсменов. Структура годичной тренировки на этом многолетнем этапе в наибольшей степени приближается к классической схеме. Для спринтерского бега – это двухцикловая структура подготовки. При подготовке юных спринтеров основной упор следует сделать на совершенствование скоростно-силовых качеств и анаэробного компонента энергообеспечения [59,62,186].

Специфические особенности адаптационного процесса в условиях многолетней тренировки, его конкретные количественно-временные характеристики, особенности динамики и преимущественная направленность еще требует своего выяснения. В области спорта накоплены обширные экспериментальные данные, касающиеся характера восстановительных процессов и функциональных реакций организма после кратковременных тренировочных воздействий (срочный тренировочный эффект). В частности, показано, что последствие больших нагрузок не ограничивается только восстановлением затраченного энергетического потенциала, но приводит его к сверхвосстановлению, количественно превышающего исходный уровень. Этот феномен (закон суперкомпенсации Вейгерта), начиная с Г.В. Фольборта (1952,1958), изучался различными специалистами. Был отработан ряд методических положений, которые необходимо учитывать тренерам при организации тренировочной нагрузки спортсменов в микроциклах:

- в ходе тренировки необходимо сохранять такое состояние спортсмена, которое обеспечивает возможность эффективно выполнять основное спортивное упражнение;
- повторная тренировочная нагрузка на фоне недовосстановления организма нежелательна, хотя в отдельных случаях это недопустимо;

- в ходе тренировки уровень специальной работоспособности должен неуклонно повышаться, снижение его на отдельных этапах подготовки свидетельствует о неправильной организации тренировки [34,201,243].

Несомненно, все эти методические положения сыграли в свое время прогрессивную роль. В известной мере они не потеряли своего значения и сегодня. Однако требования, исходящие из современных условий подготовки спортсменов, указывают на необходимость изменения принципиального подхода к решению проблем построения тренировки. Практика и здравый смысл подсказывают, что основной единицей построения тренировки у квалифицированных спортсменов должен стать не микроцикл, а большой продолжительный этап подготовки (Ю.Ю. Верхошанский 1985). Причем его практическая польза будет ощущаться только в том случае, если оно позволит увидеть конкретную зависимость динамики состояния спортсмена от задаваемой тренировочной нагрузки и определит количественные и временные характеристики адаптационного процесса. Результаты таких исследований в диссертационной работе А.С. Горлова (1994) «Программирование тренировочного процесса юношей-спринтеров в восстановительных микроциклах подготовительных периодов» убедительно показали их научную и практическую перспективность [59].

Следует помнить, что адаптационный процесс, как на компенсаторном, так и на долговременном уровнях своего выражения не может проявляться бесконечно. С каждым повторением процесс компенсаторной адаптации, влияние ее на уровень специальной работоспособности уменьшается. Емкость общего адаптационного резерва организма имеет предел, определенный генетическими предпосылками [170]. Например, в одной из работ А.С. Горлова (1994, 2008), в которой исследовалась динамика изменения специальной работоспособности юношей-спринтеров 14-15 лет под влиянием восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов, было установлено, что уже в первом подготовительном периоде положительные сдвиги ее были незначительными, а после третьего и

четвертого восстановительных микроциклов в ноябре и декабре прироста работоспособности не отмечено вообще (рис. 2.2). Поэтому есть все основания утверждать, что, во избежания нарушения процесса развития долговременной адаптации, тренерам необходимо для спринтеров среднего юношеского возраста использовать не более чем одноциклового характер организации их круглогодичной тренировки или допускать в подготовительных периодах организацию тренировочной нагрузки по системе $2T_pM + BM$ [62].

Следует также отметить, что анализ динамики изменения общей и специальной работоспособности под влиянием разгрузочных восстановительных микроциклов подготовительных периодов представляет более значительный интерес для управления круглогодичной тренировкой юных спортсменов, чем просто ее динамика. Подобный анализ в работах А.С. Горлова позволил отметить участки внесения некоторых корректив в организацию тренировочного процесса восстановительных микроциклов с целью удержания и стимулирования работоспособности юных спортсменов 14-15 и 16-17 лет на протяжении двух подготовительных периодов [59,61,62].

Например, анализ динамики *изменения общей работоспособности* показал, что у юношей 14-15 лет тенденция к незначительному снижению по сравнению с предыдущими восстановительными микроциклами, отмечена под влиянием второго и шестого микроциклов (на 0,5 и 1,14%). Поэтому, в конце октября и середине февраля возникает необходимость в дополнительных днях активного отдыха и увеличения использования средств ОФП. Все остальное время работоспособность или удерживается на достигнутом уровне, или имеет выраженную степень прироста при $p < 0,05$ (см. рис. 2.2).

У юношей 16-17 лет низкий прирост общей работоспособности под влиянием второго восстановительного микроцикла говорит о недостаточном применении средств ОФП в конце октября, что было бы правомерным для общеподготовительного этапа первого подготовительного периода.

Значительный прирост работоспособности в третьем и четвертом восстановительных микроциклах в конце ноября и декабря месяцев не является достаточно рациональным решением вопроса реабилитации на специально-подготовительном этапе. В это время следует беспокоиться лишь об удержании общей работоспособности и направить все усилия на активное восстановление с ярко выраженным приростом специальной работоспособности. В пятом восстановительном микроцикле в середине января отмечен скачок к снижению прироста общей работоспособности, что является, очевидно, результатом специфики тренировочного процесса на этапе зимних соревнований. Поэтому, на этом этапе тренерам необходимо все же больше заботиться об увеличении дней активного отдыха и дополнительном планировании средств ОФП в качестве реабилитационных в тренировочном процессе старших юношей. Такая тенденция сохраняется до середины февраля (см. рис. 2.2).

Положительные изменения общей работоспособности под влиянием седьмого и восьмого восстановительных микроциклов второго подготовительного периода середины марта и конца апреля месяцев носят более умеренный характер, что является рациональным для тренировочного процесса в это время ($p < 0,05$). Однако к концу двух подготовительных периодов тенденцию к снижению прироста работоспособности необходимо заменить тенденцией к ее удержанию. Это означает, что юношам 16-17 лет в конце второго подготовительного периода неразумно пренебрегать применением достаточного объема средств и методов ОФП в восстановительных микроциклах [59,61,62].

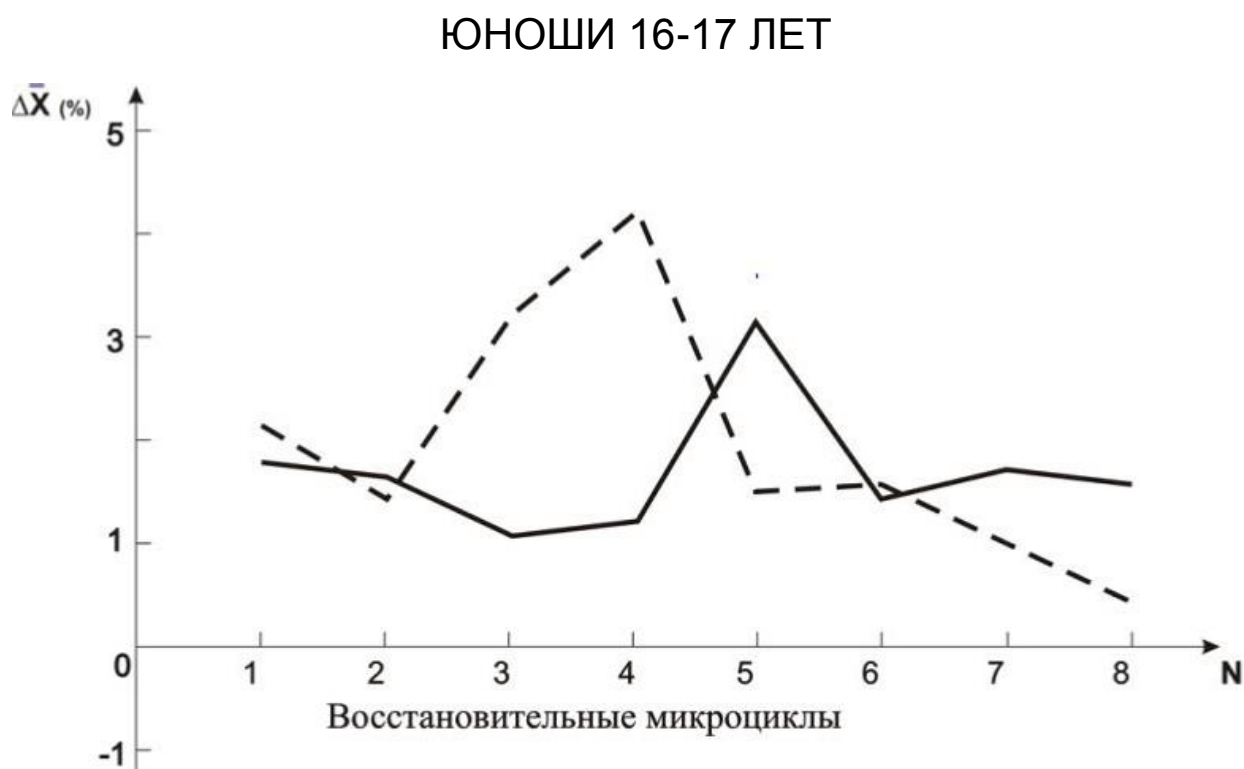
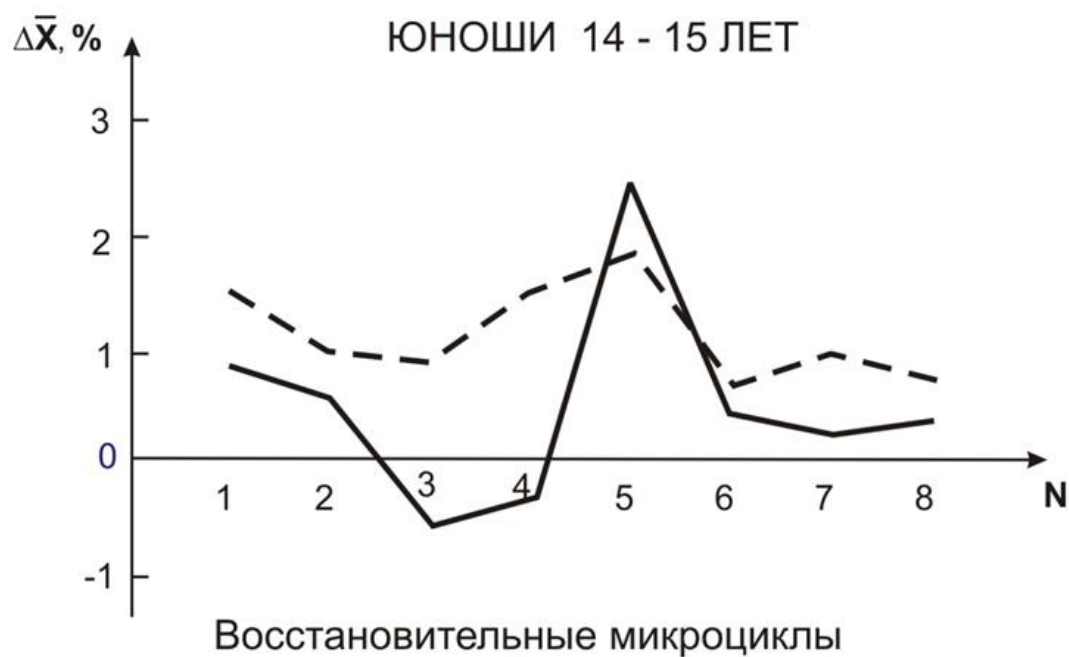


Рис. 2.2 – Динамика изменения работоспособности юношей-спринтеров в различных восстановительных микроциклах подготовительных периодов круглогодичной тренировки.

Условные обозначения: - - - - - – общая работоспособность;
 ————— – специальная работоспособность.

При анализе динамики изменения специальной работоспособности под влиянием восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов у 14-15 летних юных спринтеров положительные изменения ее, как было уже отмечено, слишком незначительны, а в ноябре и декабре носят отрицательный характер ($\Delta x_3 = -0,57\%$ и $\Delta x_4 = -0,29\%$). Это указывает о напряжении механизма процесса адаптации у юных бегунов этого возраста. У юношей старшего возраста отрицательных сдвигов работоспособности не отмечено ($p < 0,05$). Некоторое снижение динамики положительного прироста специальной работоспособности зафиксировано во втором, третьем и шестом восстановительных микроциклах (см. рис. 2.2).

Надо сказать, что значительный скачок положительного изменения специальной работоспособности в конце января месяца под влиянием пятого восстановительного микроцикла в обеих возрастных группах (2,5% и 3,1% соответственно у младших и старших юношей) вполне объясним характером тренировочного процесса на этапе зимних соревнований ($p > 0,05$). Однако такой факт указывает и на несколько запоздалое проявление реализации текущего адаптационного резерва юных спортсменов для действующего календаря соревнований. Очевидно, это свидетельствует о недостаточной эффективности педагогического контроля тренеров за специальной работоспособностью юных спринтеров. Автор предлагает такие недостатки в тренировочном процессе спортсменов обеих возрастных групп компенсировать за счет правильного сбалансирования средств и методов ОФП и СФП, и особенно средств беговой подготовки в различных разгрузочных восстановительных микроциклах подготовительных периодов [59,61,62].

С этой целью в исследованиях А.С. Горлова (1994, 2008) был выполнен статистический анализ фактического материала по зависимости – влияние суммарного объема недельной беговой нагрузки восстановительных микроциклов на изменение общей и специальной работоспособности юных спринтеров 14-15 и 16-17 лет. Суммарная недельная нагрузка определялась с

помощью универсальных таблиц величины качественного объема (ВКО) циклического упражнения, разработанных в г. Харькове [60,141,154]. Динамика коэффициентов корреляции определила, что выбор средств и методов ОФП и СФП в различных восстановительных микроциклах подготовительных периодов у юных бегунов должен быть взаимно обусловлен (рис.2.3). Функциональное состояние юных спринтеров, их работоспособность относятся к интегральным характеристикам тех функций и качеств человека, которые обуславливают эффективность выполнения им той или иной деятельности. Количественные и качественные проявления деятельности этих систем – один из важнейших объектов и критериев диагностики функциональной подготовленности в динамике тренировочного процесса.

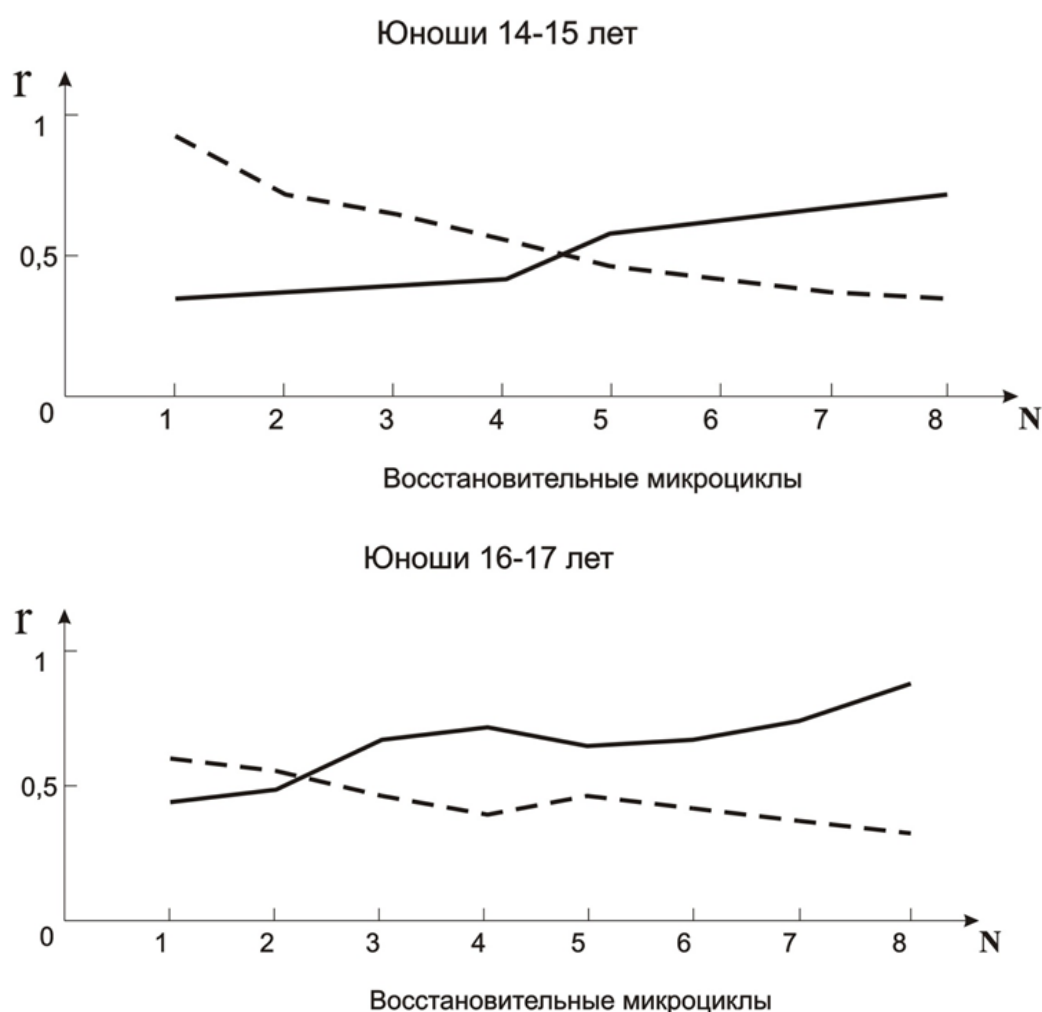


Рис. 2.3 – Динамика взаимосвязи общей и специальной работоспособности под влиянием суммарной беговой нагрузки в

восстановительных микроциклах подготовительных периодов юношей-спринтеров 14-17 лет.

Условные обозначения: - - - - - – общая работоспособность;
 ————— – специальная работоспособность.

В этой связи в работе харьковского профессора, доктора педагогических наук В.А. Друзя (1976) говорится о том, что использование дифференцированной нагрузки на функциональные системы широко применяется в лечебной физкультуре. Физические упражнения, влияя на определенные органы и системы всего организма и не затрагивая остальных систем, создают условия максимальной обеспеченности внутренней средой, что в свою очередь позволяет ускорить процесс регенерации и восстановления функциональной активности. Знание изменений состояния внутренней среды за счет трансформаций, возникающих при работе каких-либо функциональных систем, дает возможность построения математического принципа контроля диагностики. Любое нарушение внутренней среды будет сказываться на изменении работоспособности функциональных систем и всего организма в целом. Поэтому, зная закономерность, лежащую в основе изменения работоспособности в зависимости от условий действия внешнего фактора среды, можно судить о состоянии организма в данный момент. Наиболее эффективным в этом отношении для тренировочного процесса является контроль за самой работоспособностью, а не за изменением функциональной активности какой-либо системы в отдельности. Это объясняется тем, что контроль за работоспособностью более прост и сокращает время обработки информации по отношению к контролю за любой другой системой и может осуществляться непосредственно в момент выполнения работы [93].

В настоящее время многие тренеры не используют при составлении технологических программ недельные микроциклы. Поэтому, в усиление вышеизложенного научного предположения, более логично будет выглядеть

привязка показателя работоспособности к 28-дневному (или 4-х недельному) циклу. Для этого есть несколько достаточно веских причин. Во-первых, в природе существует, так называемый, «лунный» цикл (29,5 суток), напрямую связанный с состоянием здоровья человека и его работоспособностью. Во-вторых, в теории биоритмов помимо лунного цикла существует еще несколько характерных периодов, продолжительность которых близка или равна числу 28. Кроме того, как показал анализ тренировочных программ в беговых видах легкой атлетики, 4-х недельный цикл (мезоцикл) является весьма распространенным периодом тренировочного процесса и кратным практически всем остальным периодам (что существенно упрощает практическое использование рассматриваемого показателя) [4,5,215].

Надо отметить и то, что бытуют и авторитетные высказывания о нецелесообразности использования традиционно сложившихся форм организации и построения круглогодичного тренировочного процесса спортсменов с его годичным, этапным и поурочным планированием: «Могу с полной уверенностью утверждать, что реальную оптимальную программу на несколько лет, не говоря уже о поурочных планах, составить не в состоянии ни один специалист в мире, ни даже группа самых выдающихся специалистов. Это выходит за рамки возможного. Неизвестна реакция организма на выполнение упражнений, нет обратной связи. А она – это общеизвестно – строго индивидуальна, следовательно, должно быть и строго индивидуальное упражняющее воздействие» (А.Н. Воробьев 1986). Однако автор в одной и той же статье утверждает, что «только при строгом индивидуальном подходе можно вырастить новые таланты. Индивидуальность – понятие целиком и полностью относимое к конкретному человеку, а не группе или команде. Игнорировать этот принцип – значит, встать на ложный путь, затормозить развитие спорта» ... [50].

Начавшая в 70-х годах прошлого столетия и затянувшаяся дискуссия, вызванная видными учеными Н.Г. Озолиным и С.П. Летуновым по предмету, что должно быть определяющим в структуре развития спортивной формы, а,

следовательно, и построения круглогодичной тренировки – календарь соревнований или закономерности функционального состояния спортсмена, является предельно актуальным и в настоящее время. Поскольку дискуссия не завершилась однозначным и логичным определением по этому вопросу, то в последующие времена стали появляться ряд авторитетных публикаций, в которых серьезным образом подвергалась критике дееспособность принципа «волнообразности» тренировочного процесса. А потому, не разработав необходимой научно-методической базы по этим вопросам, трудно себе представить и дееспособность в тренировочном процессе другого принципа – принципа спортивной «индивидуализации». Сегодня вызывает сомнение достаточная объективность реализации этого принципа [64].

Таким образом, эффективной можно считать такую организацию тренировочного процесса в годичном цикле, которая обеспечивает полноценную реализацию текущих адаптационных реакций (ТАР) организма за счет объективно необходимого для этого объема физической нагрузки. Отсюда вырисовывается заманчивая перспектива в решении задач программирования и организации тренировки – разработать способы оценки емкости ТАР организма в каждом конкретном случае и соответствующие критерии для определения содержания и объема тренирующих воздействий, необходимых для его реализаций. Задача эта вполне реальная, хотя и требует для своего решения значительных усилий [34].

2.4 Биоэнергетические возможности юных спортсменов в реализации принципа индивидуализации при подготовке юношей-спринтеров

Дальнейшее повышение высокого уровня достижений современных спортсменов требует кардинального усовершенствования как системы подготовки легкоатлетов высшей квалификации, так и всей организационно-методической системы их многолетней подготовки. Существенно возросли объемы тренировочной нагрузки, что остро отобразило проблему ее

рационального размещения в рамках годичного цикла и его отдельных этапов. Вместе с тем стало очевидной необходимость критического отношения к механическому наращиванию объемов, как способу повышения эффективности тренировки. Возникла задача поиска, во-первых, наиболее эффективных соотношений нагрузок различной преимущественной направленности и, во-вторых, новых форм организации тренировки, предусматривающих оптимальные условия для полноценной реализации адаптационных возможностей организма спортсмена на основе рациональной взаимосвязи между затратами и восстановлением его энергетических ресурсов [63,171,215,221].

Результат в спринтерском беге определяется рядом свойств организма, среди которых выделяются взрывная сила мышц разгибателей тела, способности к быстрому наращиванию скорости в стартовом разгоне, развитию и поддержанию максимальной скорости, а также противостоять утомлению (Ю.Н. Примаков 1969; В.И. Лапин 1971 и др.). Быстрота, как характеристика моторных возможностей человека, имеет уровень, в значительной мере предопределенный генетически, и его совершенствование в процессе тренировки ограничено пределами этого уровня. Отсюда подготовка спринтеров высокого класса связана не столько с абсолютным развитием их скоростных способностей, сколько с отбором наследственно одаренных лиц и такой рациональной организацией тренировочного процесса, которая позволяет эффективно использовать их врожденные качества. Прекращение же роста результатов в спринтерском беге объясняется не «скоростным» барьером, а исчерпыванием индивидуальных пределов скоростных возможностей человека [31].

Важно подчеркнуть, что быстрота в полной мере может быть реализована только в том случае, если соответствующее движение имеет достаточное энергетическое обеспечение. Следовательно, в тех видах спорта, где человек добиваясь высокой скорости, вынужден преодолевать значительные внешние сопротивления или противостоять утомлению,

необходимо заботиться не столько о развитии быстроты, сколько о совершенствовании тех функциональных систем организма, которые в каждом конкретном случае обеспечивают ему возможность максимально быстро решать двигательную задачу. Речь идет о силовом потенциале мышц и эффективности метаболических процессов, определяющих их способность к длительной работе. В тех же исключительных случаях, когда быстрота движений не требует силы или выносливости, необходимо бережно относиться к этому свойству (если оно есть) и не губить его огромными объемами бесполезной работы [31,215]. Многие исследователи показали, что между скоростью осуществления целостного движения в полной координации (например, максимальная скорость спринтера) и отдельными проявлениями скорости, ее компонентами нет достаточно высоких корреляций, что не позволяет считать какой-либо из них в качестве основного. Это еще раз подчеркивает комплексность качества быстроты, его относительную независимость от ее элементарных проявлений. Главная причина этого обстоятельства заключается в том, что в каждом движении, совершаемом с максимальной быстротой, в зависимости от величины отягощения, перемещаемого груза, снаряда или собственного тела спортсмена обязательным компонентом, обеспечивающим реализацию двигательного результата, является силовой [31].

Скорость спортивных движений обеспечивается главным образом силой и выносливостью, хотя это заключение не ставит под сомнение наличия у человека быстроты как функционального свойства его организма. Быстрота также присуща человеку, как сила и выносливость, но в полной мере проявляется только в тех случаях, когда величина внешнего сопротивления движению не превышает 15% от максимальной силы мышц. Быстрота – это генеральное свойство ЦНС, выявляющееся в полной мере во время двигательной реакции и реализации простейших ненагруженных движений. Индивидуальные формы быстроты во всех формах ее проявления обусловлены генетическим фактором и поэтому возможности ее развития

ограничены. Надо отметить, что скорость движений, которая очень актуальна в спортивной практике – это функция быстроты, силы, выносливости, а также умения спортсмена рационально скоординировать свои движения в зависимости от внешних условий, в которых решается двигательная задача. Поэтому, в отличие от быстроты возможности совершенствования скорости движений безграничны [31,239].

Функциональная специализация организма юных спринтеров в ходе многолетней тренировки связана и с совершенствованием метаболических процессов, обеспечивающих энергией мышечную работу за счет поддержания баланса АТФ. Механизм мышечного сокращения удалось раскрыть отечественным ученым – академику В. Энгельгарду и М. Любимовой. Они доказали, что АТФ (аденозинтрифосфорная кислота) – главный и универсальный источник энергии – расщепляясь, воздействует на белковые цепочки-миофибриллы и те сокращаются. При ресинтезе АТФ происходит возвращение к нормальному состоянию миофибрилл. Следовательно, мышечное волокно, мышечная клетка – не что иное, как специфический реактор, где химическая энергия, минуя все промежуточные стадии, превращается в энергию механическую. Поскольку все движения в циклических видах спорта относятся к, так называемым, глобальным, в осуществлении которых принимает участие более 2/3 всех мышц тела. Поэтому одним из основных факторов, лимитирующих работоспособность в циклических движениях спортивного характера, к которым относится и спринтерский бег, являются механизмы энергетического обеспечения организма. Единственным источником энергии, обеспечивающим мышечное сокращение, является химическая реакция распада АТФ ($\text{АТФ} \rightarrow \text{АДФ} + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{энергия}$) [31].

Как известно, запасы АТФ в организме ограничены. Их хватает при максимальной работе на 2-3 с. Анаэробный механизм энергообеспечения может осуществляться за счет распада креатинфосфата (КрФ – это алактатный механизм) или за счет распада углеводов до молочной кислоты –

это лактацидная или гликолитическая реакция. В упражнениях максимальной мощности, к которым относится и спринтерский бег на дистанциях 100 и 200 метров функциональные возможности организма тесно связаны с производством энергии в алактатном анаэробном процессе, который обеспечивают запасы АТФ и КрФ. Эти запасы на 30-40% используются за 0,5-1 с напряженной мышечной работы, а через 2-3 с после ее начала достигает своей максимальной мощности креатин-фосфокиназный механизм и около 10 с функционирует на около-предельном уровне. Чем выше квалификация спринтера, тем больше КрФ в мышцах, тем выше мощность и емкость этого механизма. Следует отметить, что высокая интенсивность работы максимальной мощности обеспечивается большой частотой нервных импульсов, однако функция ЦНС еще сохраняется без существенных изменений при наступлении утомления. Таким образом, главной причиной развивающегося снижения работоспособности при работе максимальной мощности являются истощение клеточных резервов, главным образом, энергетических [31,240].

В связи с резким увеличением объемов тренировочных нагрузок современных спринтеров, возросли и объемы средств подготовки юных спортсменов. Исходя из традиционных методов организации круглогодичной тренировки, неверно вычисленные общегодовые объемы, например, беговой нагрузки для мастеров высшего уровня приводили и приводят к искажению объемов, рекомендуемых для детско-юношеского спорта. В результате объемы, рекомендуемые официальными методическими пособиями для занятий с подростками, оказались чрезвычайно завышенными, что в свою очередь порождало форсированную подготовку юных спортсменов, преждевременное изнашивание их органов и потерю множества потенциальных талантов (табл. 2.3) [92,128]. В самых последних нормативных документах, опубликованных в России в 2005 году для ДЮСШ и СДЮШОР по легкой атлетике [128], объемы средств специальной подготовки и того выше. Например, для учебно-тренировочных групп 3-4

Таблица 2.3 – Ориентировочные параметры тренировочной нагрузки и контрольные нормативы юных бегунов на короткие дистанции.

Тренировочные средства	Этапы многолетней подготовки			
	10-12 лет	13-15 лет	16-17 лет	18-19 лет
Кол-во трен. занятий в году	160	180-190	220-230	320
Бег до 80м инт. 96-100%, км	-	2,0	10,0	20,0
Бег до 80м инт. 90-95%, км	5,0	10-15	25,0	30,0
Бег св. 80м инт. 91-100%, км	-	2-3	10,0	20,0
Бег св. 80м инт. 81-90%, км	-	10-20	40,0	60,0
Спец. беговые упр-ния, км	20,0	40-50	60,0	80,0
Упражнения с отягощением, т	-	50-100	150	200
Прыжки, кол-во тыс. оттал-ний	1,0	1-4	7,0	10,0
Стартовые упр-ния, кол-во раз	200	400-500	800	1100
Подв. и спортивные игры, ч	150/50	50/150	-/120	-/100
Упражнения ОФП, час	70	120	180	140
Кроссовый бег, км	50	160	180	120
Упр-я других видов спорта, час	30	80	50	25
Кол-во сорев-ных стартов	8-10	15-20	30-35	40-45
Контрольные нормативы				
Тесты	10-12 лет	13-15 лет	16-17 лет	18-19 лет
Бег 60 м, с	9,0-8,6	7,6-7,4	7,2-7,0	6,9-6,8
Бег 100 м, с	-	11,8-11,6	11,3-11,0	10,7-10,5
Бег 200 м, с	-	24,0-23,7	22,8-22,5	21,5-21,0
Бег 30 м с н/ст-та, с	5,0	4,6-4,4	4,3-4,2	4,15-4,05
Бег 30 м с хода, с	4,0	3,3-3,1	3,1-3,0	2,85-2,80
Бег 150 м, с	-	18,2-18,0	17,1-16,7	16,0-15,8
Бег 300 м, с	-	40,2-39,2	37,2-36,2	35,8-35,2
Прыжок в длину с места, м	2,3-2,4	2,5-2,6	2,8-2,85	2,9-3,0
Тройной прыжок с места, м	6,5-6,8	7,4-7,8	8,0-8,2	8,5-9,0
10-кратный прыжок с места, м	-	26-28	31-32	34-35

годов подготовки рекомендованы средства беговой тренировки предельной и околопредельной интенсивности в объемах соответственно 20 и 30 км, что ранее рекомендовалось только спринтерам-юниорам (см. табл. 2.3).

В специальной литературе периодически появляются публикации, содержащие статистические выкладки, убедительно показывающие, что в течение многих лет лишь единицы из тех юношей и девушек, которые

входили в «десятки» лучших спортсменов своих стран, в дальнейшем находили место в рядах лучших взрослых спортсменов. Принимая во внимание вышесказанное, следует произвести проверку существующих величин общегодовых объемов беговой нагрузки. То есть необходимо поставить обратную задачу. Нужно идти не от общегодовых, а от обоснованных с биоэнергетической позиции параметров беговой нагрузки необходимой для проведения разовой тренировки (тренировочного задания) или нескольких тренировок. При этом общегодовые объемы получатся как некая интегральная итоговая величина от реализации всех исходных параметров [64,160,215].

Тренирующее воздействие должно подразумевать проработку с целью совершенствования основных биоэнергетических систем, требуемых для спринтерского бега. В работе М.Р. Смирнова [215] говорится о том, что беговая нагрузка должна быть сориентирована, прежде всего, на продолжительность и мощность соответствующих метаболических процессов. А для того, чтобы сделать беговую нагрузку максимально адекватной биоэнергетическим процессам, происходящим в организме спортсмена при мышечной деятельности, нужно располагать по возможности точно определенными границами этих процессов (табл.2.4). Складывается впечатление, что существующие на данный период варианты разбивки на «зоны-компоненты» нагрузки (3 анаэробных и 5 аэробных зон относительной мощности) не отвечают необходимым требованиям и должны быть усовершенствованы [216,217].

К сожалению, в настоящее время в спортивной науке сложилась ситуация, когда теоретические и экспериментальные исследования в области биохимии и физиологии мышечной деятельности намного опередили уровень методических разработок в спортивной педагогике. Более точный анализ, использующий данные биохимии, а не среднестатистические результаты на отдельных дистанциях, позволил внести ясность на предмет зон относительной мощности. Выяснилось, что на всем диапазоне беговой

нагрузки существует не 4 зоны мощности, как предполагал В.С. Фарфель, и не 5-8, как считали более поздние исследователи, а 18! [215]. С целью планирования беговой нагрузки следует в первую очередь решить – все ли эти 18 режимов должны использоваться при подготовке конкретного спортсмена, а если нет, то по какому принципу они должны отбираться.

Первый принцип избирательности режимов. По схеме полного биоэнергетического спектра (табл. 2.4) определяется превалирующий режим для данного бегового вида. Принцип отбора режимов состоит в том, что каждому беговому виду легкой атлетики соответствует определенный, присущий только ему комплекс режимов профилирующей беговой нагрузки. Помимо превалирующего биохимического процесса, в работе каждой мощности участвуют и несколько соседних метаболических источников. Идея предлагаемого практического подхода сводится к тому, чтобы в работе со спортсменами конкретного уровня использовать не весь диапазон метаболического режима, характерный для данного возраста и квалификации, а лишь часть его (табл. 2.5).

Чем меньшим объемом нагрузки будет достигнут очередной спортивный результат, тем больший резерв тренировочных средств и адаптационных возможностей организма спортсмена сохраниться на будущее. Например, в спринтерском беге, не подготовленные предшествующими более медленными нагрузками, вызывают неадекватные реакции организма, ведут к перенапряжению функциональных систем и, как следствие, к перетренированности и травмам. И чем более «острая» спринтерская работа применялась, тем быстрее наступает негативный исход

Таблица 2.4 – Предельные параметры основных режимов беговой нагрузки легкоатлетов

Индекс режима	Мужчины - мсмк		Мальчики 10 лет		Лимитирующие процессы	Основные субстраты
	l, м	t, с. мин, ч	l, м	t, с. мин, ч		
N 2-3	8	1,56 с	3,25	1,34 с	КФК – реакция на миофибриллах	КФ миофибрилл КФ цитоплазмы
E 2-3	16	2,46	6,5	2,1		
N 3	32	3,8	13	3,2	КФК – реакция на миофибриллах	КФ цитоплазмы
E 3	64	6,7	26	5,1		
N 3-4	128	13	52	9	КФК – реакция в клетке Анаэробный углеводный ресинтез АТФ	КФ цитоплазмы Гликоген мышц
E 3-4	256	27,5	104	18,5		
N 4	512	1 мин	208	39	Анаэроб. углеводный ресинтез АТФ (гликолиз)	Гликоген мышц
E 4	1024	2,4	416	88		
N 4-5	2048	5,1	832	3,3 мин	Анаэробный и аэробный углеводный ресинтез АТФ	Гликоген мышц
E 4-5	4096	11	1664	7,5		
N 5	8192	23	3328	16,7	Аэробное фосфорилирование (углеводный ресинтез АТФ)	Гликоген мышц и печени
E 5	16384	49	6656	38		
N 5-6	32768	103	13312	84	Аэроб.фосфорилир-ние (углеводный и липид-й ресинтез АТФ)	Гликоген мышц и печени Жирные кислоты
E 5-6	65536	220	26624	195		
N 6	131072	8 час	53248	7:35 час	Аэробное фосфорилирование (липидный ресинтез АТФ)	Жирные кислоты
E 6	262144	17:30	106496	18:20		
N 6-7	524288	39:00	212992	46:00	Аэробное фосфорилирование (липидный и белковый ресинтез АТФ)	Жирные кислоты Белки
E 6-7	1048576	91:00	425984	118:00		

(Ю.В. Верхошанский 1988). Поэтому для спринтеров проработка нескольких менее мощных метаболических источников имеет чрезвычайно важное значение, как для спортивного результата, так и для здоровья [215,217].

В одной из статей М.Р. Смирнов указывает, что технологическая схема для конкретной беговой дистанции у подростков, спортсменов массовых разрядов и мастеров спорта международного класса может содержать далеко не одинаковый набор тренировочных метаболических режимов. Рекомендованный ранее перечень из семи метаболических источников, задействованных для нужд легкой атлетики, целесообразно дополнить еще двумя. Итого для беговых программ тренировочного процесса могут быть применены 9 из 13 (со 2-3-го по 6-7-й) компонентов полного биоэнергетического спектра [216].

Таблица 2.5 – Технологическая карта для легкоатлетов мужского пола – бегунов на короткие и средние дистанции (1-й принцип – принцип избирательности режимов циклической нагрузки)

60 м		100 м	200 м		400 м	800 м		1500 м
МСМК	От МС до б/р	От МСМК до б/р	От МСМК до б/р	От 2 р. до б/р	От МСМК до б/р	От МСМК до б/р	От 1 р. до б/р	От МСМК до б/р
Е ₂₋₃	Е ₂₋₃	Е ₂₋₃	Е ₂₋₃	Е ₂₋₃				
N ₃	E ₃	E ₃	E ₃	E ₃	E ₃	E ₃	E ₃	E ₃
E ₃	N ₃₋₄	N ₃₋₄	N ₃₋₄	E ₃₋₄	E ₃₋₄	E ₃₋₄	E ₃₋₄	E ₃₋₄
N ₃₋₄	E ₃₋₄	E ₃₋₄	E ₃₋₄	N ₄	N ₄	N ₄	E ₄	E ₄
N ₄	N ₄	N ₄	N ₄	E ₄	E ₄	E ₄	N ₄₋₅	N ₄₋₅
N ₄₋₅	N ₄₋₅	N ₄₋₅	N ₄₋₅	N ₄₋₅	N ₄₋₅	N ₄₋₅	E ₄₋₅	E ₄₋₅
N ₅	N ₅	N ₅	N ₅	N ₅	N ₅	N ₅	N ₅	N ₅
					N ₅₋₆	N ₅₋₆	N ₅₋₆	N ₅₋₆

Второй принцип - принцип последовательной реализации режима.

При многолетнем планировании беговой нагрузки диапазон каждого метаболического режима подразделяется на зоны, пропорциональные

в 1,5-2 раза, а вместе с тем позволит сохранить ресурс организма юного спортивно-квалификационным уровням. Применение такого принципа в детско-юношеском спорте позволит сократить объемы нагрузки спортсмена для решения главных задач в большом спорте. Чем меньше возраст и квалификация бегуна, тем больше режимов метаболического спектра задействуется на одну и ту же стандартную беговую нагрузку [216].

Третий принцип – принцип равновеликого отдыха. Интервалы отдыха при повторной беговой нагрузке конкретной интенсивности в пределах одного метаболического режима является величиной постоянной для спортсменов различных квалификационных уровней.

Вышедшая в 1994 г. в России научная монография М.Р. Смирнова «Закономерности биоэнергетического обеспечения циклической нагрузки» - фундамент, на котором могут строиться педагогические концепции, в том числе и наша Харьковская. Эксперимент, проведенный в городе Харькове с применением новых универсальных таблиц, в котором проверялась эффективность нормированных беговых нагрузок в различных восстановительных микроциклах подготовительных периодов у юношей-спринтеров среднего и старшего возраста, каким-то образом решает проблему сегодняшнего дня [59,63,193].

Разработанные в г. Харькове таблицы беговых нагрузок [60,141,154] универсальны с точки зрения более глубокой качественной оценки беговой работы различной степенью интенсивности и количеством повторений. Термин «величина качественного объема» (ВКО) представлен в организации беговой тренировочной нагрузки совсем недавно. Он является интегральным показателем уже известных характеристик объема и интенсивности. Различные уровни величины качественного объема тренировочной работы, переносимость таких нагрузок позволяют оценить степень готовности каждого легкоатлета-бегуна, выявить слабые места в его специальной физической подготовке и в соответствии с этим скорректировать дальнейший тренировочный процесс [59,120,193].

В новой методике применения универсальных таблиц заложен диалектический механизм количественно-качественных преобразований, лежащий в основе становления мастерства бегунов-легкоатлетов. Новый термин «ВКО» - это величина, определяемая в процентах максимума того количества повторений беговых отрезков заданной интенсивности, которое способен выполнить спортсмен, не снижая ее [59]. Таблицы позволяют с математической достоверностью рассчитывать некоторые коэффициенты расходования «емкости» средств анаэробной алактатной, алактатно-лактатной, лактатной и анаэробной лактатной+аэробной направленности у легкоатлетов в течение одной или нескольких тренировок. При помощи этих таблиц можно программировать тренировки легкоатлетов с целью их дальнейшей оптимизации. Таблицы так же можно использовать при моделировании тренировочных заданий (ТЗ). Все это в конечном итоге может решить проблему технологии построения годичного цикла тренировки легкоатлетов-спринтеров, которая, к сожалению, до сегодняшнего времени не решена однозначно точно и убедительно [193].

Следует также сказать и о том, что в официальной литературе уже давно подвергается незаслуженной критике принцип волнообразности построения тренировочной нагрузки. Универсальные таблицы позволяют с математической точностью очерчивать границы волн физической нагрузки, поэтому могут служить и идти в защиту сторонников теории волнообразности [154]. Таблицы апробированы в теории и практике легкоатлетического спорта некоторых регионов Украины. В 1994 году защищена кандидатская диссертация. Учитывая диалектическую суть заложенную в механизме построения универсальных таблиц, необходимо отметить, что, несмотря на то, что бегуны низкой квалификации имеют способность на каком-то уровне своей функциональной подготовки в однократном случае показывать высокий для себя результат, однако-же не способны в данный период времени выполнить эквивалентную нагрузку многократного объема табличных значений соответствующих этому

высокому результату. Для этих юных спортсменов основной задачей тренировочного процесса является развитие (подтягивание) их специальной работоспособности к эквивалентной однократной интенсивности [141].

У бегунов достаточно высокой квалификации очень часто может встречаться обратный вариант – выполняя большие работы при многократном повторении на менее интенсивных скоростях от максимального значения, они в то же время не способны показывать соответствующий табличному значению максимальный результат при одном повторении. Рекомендуется, чтобы на всех этапах многолетней подготовки в тренировочном процессе у бегунов-спортсменов имело место соответствие между работоспособностью бегуна (количественная ее сторона) и его возможностью выполнить максимальную работу (качественная сторона) эквивалентную одному повторению. Излишнее же количество повторений беговых отрезков ведет к использованию резервных запасов организма и в конечном итоге к его истощению. Такая технология позволяет на деле осуществить щадящую систему подготовки юных спортсменов, способствующая сохранению и накоплению биологического потенциала: чем меньше возраст и квалификация спортсмена-спринтера, тем больше режимов метаболического спектра, как и в технологиях М.Р. Смирнова, задействуется на одну и ту же стандартную беговую нагрузку [154,193].

В связи с изучением режимов биоэнергетики на современном уровне стал актуальным вопрос «периода спортивного онтогенеза». Очевидно, следует согласиться с тем, что классификацию, при которой взрослые разряды выполняются даже не юношами и девушками, а детьми, нельзя считать логичной. Сегодня нужна такая спортивная классификация, при которой детский спорт от юношеского, а юношеский от взрослого отделялись бы характерными возрастными рубежами: пред-пубертатный период – детский спорт, пубертатный период – юношеский спорт и пост-пубертатный период – взрослый спорт. Можно отметить, что возраст 15 лет у

девушек и 16 лет у юношей является наиболее характерным, научно-обоснованным рубежом для получения третьего спортивного взрослого разряда [65,215].

При проведении анализа учебников и учебных пособий для тренеров легкой атлетики, изданных в нашей стране, было установлено, что в настоящее время отсутствует единый подход специалистов различных ее видов к планированию тренировочных компонентов беговой нагрузки и, как следствие, число зон-компонентов рекомендуемых для практической беговой проработки, колеблется от одного до шести. При такой постановке вопроса должен процветать тренерский волюнтаризм, приводящий на практике к форсированной подготовке и потере талантливых юных спортсменов. Исправить такое положение можно лишь, создав единую систему беговых нагрузок не только для спринта, но и для всей легкой атлетики, унифицированную по ряду основных тренировочных параметров и дифференцированную в зависимости от специализации и спортивно-квалификационного уровня. Ориентируясь на единый биоэнергетический спектр, можно было бы положить конец многолетней дискуссии на тему о том, что важнее для «средневигов» - скорость или выносливость, да и спринтеры использовали бы больше, чем 3-4 тренировочные зоны интенсивной мощности. Такой подход позволит решить сразу две задачи. Во-первых, разобраться с проблемой унификации и обеспечить научно-обоснованной технологией беговой нагрузки все виды спорта без исключения. И, во-вторых, такая система, распространенная на область детско-юношеского спорта, начиная от уровня детей-новичков, позволит получить значения тренировочных параметров, адекватные возможностям подростков в онтогенезе, и избежать тем самым «форсированной» подготовки [64,215].

При большой форсированной физической нагрузке расход энергии на обеспечение двигательной деятельности юных спортсменов может оказаться весьма значительным, и рост организма, требующий также энергетических

затрат, будет испытывать недостаток в ней. Поэтому ранняя специализация со значительной физической нагрузкой нежелательна. Особенностью молодого организма является гораздо больший процент внутренней среды на единицу веса. Это позволяет создать количественный рост, а, следовательно, и качественные преобразования. Расход потока энергии и веществ при значительных физических нагрузках может замедлить процесс роста и развития. Однако из этого не следует, что в период роста физическая нагрузка является вредной. Многогранность физических воздействий в этот период должна быть направлена на координационную деятельность, сохранение или увеличение подвижности в суставах, что расширит запас двигательных актов. Но в первую очередь в этот период она должна быть направлена на развитие сердечно-сосудистой и дыхательной системы [93].

В общем плане занятия в этот период должны строиться с учетом периодичности в активности той или другой функциональной системы, так как избыточное ослабление растущего организма с энергетической точки зрения при больших нагрузках может снизить его резистентность. Оптимальные условия нагрузки могут быть найдены только при определении необходимых ритмов активности функциональных систем. Однако организм человека, как саморегулирующая система, обеспечивает дозировку нагрузки через снижение или повышения двигательной деятельности, через эмоциональные состояния и другие каналы. В силу периодичности активности связанных систем особую роль играет знание длительности колебательного процесса, что позволяет создать соответствующий ритм нагрузки. Последнее в свою очередь способствует повышению работоспособности в тренировочном процессе юных спортсменов, ускоряет развитие двигательного аппарата, резко увеличивая его возможности [3,4,93].

На сегодняшний период времени наметилась связь между объемами тренировочной нагрузки, степенями спортивного совершенствования (или спортивными разрядами), которые преодолеваются с помощью этой нагрузки и возрастом спортсмена, поскольку спортивное совершенствование в

оптимальном варианте должно происходить в течение определенного периода онтогенеза, который можно назвать «периодом спортивного онтогенеза». Что касается возраста, то в течение последних десятилетий некоторые виды спорта пережили существенное «омоложение». Но легкая атлетика, невзирая на любую акселерацию, по-видимому, навсегда останется «взрослым» видом спорта. Спринтерский бег в частности относится к числу видов спорта, требующих максимального проявления физических качеств. Следовательно, в многолетнем тренировочном процессе легкоатлетов должны явственно прослеживаться детский, юношеский и взрослый спорт [215].

Вероятно, правильно в работе Р.М. Смирнова (1994) утверждается то обстоятельство, что в легкоатлетической спортивной классификации для женской ее половины должны быть два (а не три!) юношеских разряда. Один из них, второй юношеский, должен соответствовать физическим возможностям 13-и летних, а другой (первый юношеский) – 14-и летних спортсменок. А возраст 15-и летних девушек, как уже отмечалось, должен соответствовать третьему взрослому разряду. У мальчиков же останется три юношеских разряда. И они должны быть привязаны к физическому потенциалу 13-и, 14 и 15-летних юных спортсменов. В 16 лет во всех «ранних» и «поздних» видах легкой атлетики тренирующийся юноша должен «дорости» до третьего взрослого разряда [65,215].

Раздел 3

УЧЕТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МИКРОЦИКЛОВ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПЕРИОДОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ЮНОШЕЙ- СПРИНТЕРОВ

Планирование тренировки юных спортсменов на основе современных методических концепций и управление ею на основе данных о состоянии работоспособности спортсменов определяют в настоящее время научный подход к тренерской практике на любых этапах многолетней подготовки [11,35,44]. Из-за большого разнообразия средств спортивной тренировки при оценке работы, выполненной тем или иным спортсменом, часто возникают большие трудности. Тренер в этом случае интуитивно становится на путь сравнения одного спортсмена с другим. Этот метод является затруднительным, поскольку сопоставление идет по многим параметрам: по некоторым из них нагрузка выше у одного спортсмена, а по другим у другого. Кроме того, с позиций четких количественных оценок существующие понятия «большая», «средняя», «малая» нагрузка являются в достаточной степени условными [44,55]. Возникает необходимость в изучении особенностей адаптации к специальным нагрузкам юношей-спринтеров различного возраста, а далее в формировании четких качественных и количественных эталонов по каждому ведущему параметру нагрузки, поиска надежных критериев построения не только тренировочных, но и восстановительных микроциклов.

3.1 Показатели двигательной функции и качественные критерии эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов юных бегунов на короткие дистанции 14-15 и 16-17 лет

Объективные сведения о содержании и направленности восстановительных процессов после тренировки дают надежную основу и для поиска средств ускорения восстановления, и для такого чередования

нагрузок, которые смогут облегчить, ускорить течение восстановительных процессов [2,42,57,101].

С этой целью в исследованиях А.С. Горлова (2003, 2007) был проделан математический анализ цифрового материала по статистической зависимости – влияние суммарной величины качественного объема недельной беговой нагрузки в восстановительных микроциклах двух подготовительных периодов на изменения показателей двигательной функции юношей-спринтеров среднего и старшего возраста (табл. 3.1 и 3.2) [60,141]. Необходимо отметить, что чем значительнее связь с суммарной недельной беговой нагрузкой и изменением отдельных показателей двигательной функции, тем большего внимания в процессе восстановления требует к себе эти показатели. Качественные критерии эффективности восстановительных микроциклов отдельно для юношей 14-15 и 16-17 лет были определены из анализа таблиц корреляционных отношений между показателями двигательной функции и возрастом юных спортсменов (табл. 3.3 и 3.4).

Проведенный статистический анализ с целью изучения динамики изменения отдельных показателей двигательной функции юношей-спринтеров позволил определить функциональные и педагогические критерии эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов: психофизиологический (ПФК), вегетативный (ВК), координационный (КК) и критерий силовой подготовленности (КСП). Первые два из них являются функциональными (физиологическими) а вторые два – педагогическими [66,67].

В данных исследованиях показатели двигательной функции регистрировались в начале и конце каждого восстановительного микроцикла, запланированного тренерами. На срок двух подготовительных периодов годичной тренировки было представлено для исследования восемь недельных разгрузочно-восстановительных микроциклов, которые

Таблица 3.1 – Коэффициенты корреляции между суммарным качественным объемом недельной беговой нагрузки восстановительных микроциклов первого подготовительного периода и изменением показателей двигательной функции юношей-спринтеров 14-17 лет (n=10)

Восстановительные микроциклы	Показатели двигательной функции								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Юноши 14-15 лет									
Первый	0,207	0,438	0,513	0,456	0,322	0,733*	0,296	0,695*	0,219**
Второй	0,678*	0,595*	0,421	0,307	0,415	0,657*	0,312	0,502	0,301
Третий	0,755*	0,553	0,606*	0,589*	0,416	0,502	0,379	0,409	0,322*
Четвертый	0,492	0,541	0,781*	0,663*	0,418	0,358	0,335	0,210	0,207**
Пятый	0,502**	0,563**	0,810**	0,695**	0,504	0,472**	0,377	0,304**	0,112**
Юноши 16-17 лет									
Первый	0,399	0,484	0,614*	0,505	0,356	0,658*	0,410	0,576	0,177**
Второй	0,705*	0,498	0,515	0,467	0,404	0,510	0,390	0,446	0,158
Третий	0,718*	0,665*	0,803*	0,673*	0,703*	0,454	0,654*	0,421	0,083*
Четвертый	0,433	0,664*	0,712*	0,631*	0,736*	0,230	0,829*	0,186	0,105**
Пятый	0,429**	0,553**	0,802**	0,788**	0,606*	0,341**	0,717*	0,203**	-0,131*

Условные обозначения: 1 – сила сгибателей стопы; 2 – прыжок вверх по Абалакову; 3 – время стартовой реакции; 4 – тремор; 5 – дифференцировка становой силы; 6 – мощность вдоха-выдоха; 7 – коэффициент активности бегового шага; 8 – задержка дыхания; 9 – дифференцировка чувства времени.

б/звездочки – уровень значимости при $p < 0,05$; * – уровень значимости при $p < 0,01$; ** – уровень значимости при $p > 0,05$.

Таблица 3.2 – Коэффициенты корреляции между суммарным качественным объемом недельной беговой нагрузки восстановительных микроциклов второго подготовительного периода и изменением показателей двигательной функции юношей-спринтеров 14-17 лет (n=10)

Восстановительные микроциклы	Показатели двигательной функции								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Юноши 14-15 лет									
Шестой	0,741*	0,590*	0,459	0,298	0,402	0,663*	0,344	0,550	-0,035
Седьмой	0,715*	0,678*	0,640*	0,564*	0,395	0,626*	0,313	0,543	0,059
Восьмой	0,581*	0,624*	0,727*	0,579*	0,542	0,300	0,520	0,278	0,201
Юноши 16-17 лет									
Шестой	0,628*	0,588*	0,457	0,601*	0,511	0,621*	0,375	0,474	0,316
Седьмой	0,489	0,506	0,619*	0,400	0,493	0,370	0,408	0,287	-0,087
Восьмой	0,383	0,505	0,513	0,450	0,442	0,408	0,599*	0,334	0,123

Условные обозначения: 1 – сила сгибателей стопы; 2 – прыжок вверх по Абалакову; 3 – время стартовой реакции; 4 – тремор; 5 – дифференцировка становой силы; 6 – мощность вдоха-выдоха; 7 – коэффициент активности бегового шага; 8 – задержка дыхания; 9 – дифференцировка чувства времени.

б/звездочки – уровень значимости при $p < 0,05$;

* – уровень значимости при $p < 0,01$.

Таблица 3.3 – Корреляционные отношения между показателями двигательной функции и возрастом юных спринтеров 14-15 лет с первого по восьмой восстановительные микроциклы двух подготовительных периодов годичного цикла тренировки (n = 10)

Показатели двигательной функции	r	Показатели двигательной функции	r	Показатели двигательной функции	r	Показатели двигательной функции	r
Мощность вдоха - выдоха	0.733*	Сила сгибателей стопы	0.678*	Сила сгибателей стопы	0.755*	Время стартовой реакции	0.781*
Задержка дыхания	0.695*	Мощность вдоха - выдоха	0.657*	Время стартовой реакции	0.606*	Тремор	0.663*
Время стартовой реакции	0.513	Высота прыжка вверх по Абалакову	0.595*	Тремор	0.589*	Высота прыжка вверх по Абалакову	0.541
Тремор	0.456	Задержка дыхания	0.502	Высота прыжка вверх по Абалакову	0.553	Сила сгибателей стопы	0.492
Высота прыжка вверх по Абалакову	0.438	Время стартовой реакции	0.421	Мощность вдоха - выдоха	0.502	Дифференцировка становой силы	0.418
Дифференцировка становой силы	0.322	Дифференцировка становой силы	0.415	Дифференцировка становой силы	0.416	Мощность вдоха - выдоха	0.358
Коэффициент активности бегового шага	0.296	Коэффициент активности бегового шага	0.312	Задержка дыхания	0.409	Коэффициент активности бегового шага	0.335
Сила сгибателей стопы	0.207	Тремор	0.307	Коэффициент активности бегового шага	0.379	Задержка дыхания	0.210
BM – 1		BM – 2		BM – 3		BM – 4	

Условные обозначения: б/звездочки – уровень значимости при $p < 0,05$; * – уровень значимости при $p < 0,01$; BM-1 – BM-4 – восстановительные микроциклы после тренировочной нагрузки в сентябре, октябре, ноябре и декабре.

Таблица 3.3 – продолжение

Показатели двигательной функции	г	Показатели двигательной функции	г	Показатели двигательной функции	г	Показатели двигательной функции	г
Время стартовой реакции	0.810**	Сила сгибателей стопы	0.741*	Сила сгибателей стопы	0,715*	Время стартовой реакции	0,727*
Тремор	0.695**	Мощность вдоха - выдоха	0.663*	Высота прыжка вверх по Абалакову	0,678*	Высота прыжка вверх по Абалакову	0,624*
Высота прыжка вверх по Абалакову	0.563**	Высота прыжка вверх по Абалакову	0.590*	Время стартовой реакции	0,640*	Сила сгибателей стопы	0,581*
Дифференцировка становой силы	0.504	Задержка дыхания	0.550	Мощность вдоха - выдоха	0,626*	Тремор	0,579*
Сила сгибателей стопы	0.502**	Время стартовой реакции	0.459	Тремор	0,564*	Дифференцировка становой силы	0,542
Мощность вдоха - выдоха	0.472**	Дифференцировка становой силы	0.402	Задержка дыхания	0,543	Коэффициент активности бегового шага	0,520
Коэффициент активности бегового шага	0.377	Коэффициент активности бегового шага	0.344	Дифференцировка становой силы	0,395	Мощность вдоха - выдоха	0,300
Задержка дыхания	0.304**	Тремор	0.298	Коэффициент активности бегового шага	0,313	Задержка дыхания	0,278
BM – 5		BM – 6		BM – 7		BM – 8	

Условные обозначения: б/звездочки – уровень значимости при $p < 0,05$; * – уровень значимости при $p < 0,01$; BM-5 – BM-8 – восстановительные микроциклы после тренировочной нагрузки в январе, феврале, марте и апреле; ** – уровень значимости при $p > 0,05$.

Таблица 3.4 – Корреляционные отношения между показателями двигательной функции и возрастом юных спринтеров 16-17 лет с первого по восьмой восстановительные микроциклы двух подготовительных периодов годичного цикла тренировки (n = 10)

Показатели двигательной функции	r	Показатели двигательной функции	r	Показатели двигательной функции	r	Показатели двигательной функции	r
Мощность вдоха - выдоха	0,658*	Сила сгибателей стопы	0,705*	Сила сгибателей стопы	0,718*	Время стартовой реакции	0,712*
Задержка дыхания	0,576	Мощность вдоха - выдоха	0,510	Время стартовой реакции	0,803*	Тремор	0,631*
Время стартовой реакции	0,614*	Высота прыжка вверх по Абалакову	0,498	Тремор	0,673*	Высота прыжка вверх по Абалакову	0,664*
Тремор	0,505	Задержка дыхания	0,446	Высота прыжка вверх по Абалакову	0,665*	Сила сгибателей стопы	0,433
Высота прыжка вверх по Абалакову	0,483	Время стартовой реакции	0,515	Мощность вдоха - выдоха	0,454	Дифференцировка становой силы	0,736*
Дифференцировка становой силы	0,356	Дифференцировка становой силы	0,404	Дифференцировка становой силы	0,703*	Мощность вдоха - выдоха	0,230
Коэффициент активности бегового шага	0,410	Коэффициент активности бегового шага	0,390	Задержка дыхания	0,421	Коэффициент активности бегового шага	0,829*
Сила сгибателей стопы	0,399	Тремор	0,467	Коэффициент активности бегового шага	0,654*	Задержка дыхания	0,186
BM – 1		BM – 2		BM – 3		BM – 4	

Условные обозначения: б/звездочки – уровень значимости при $p < 0,05$; * – уровень значимости при $p < 0,01$; BM-1 – BM-4 – восстановительные микроциклы после тренировочной нагрузки в сентябре, октябре, ноябре и декабре.

Таблица 3.4 – продолжение

Показатели двигательной функции	г	Показатели двигательной функции	г	Показатели двигательной функции	г	Показатели двигательной функции	г
Время стартовой реакции	0,802**	Сила сгибателей стопы	0,628*	Сила сгибателей стопы	0,489	Время стартовой реакции	0,513
Тремор	0,788**	Мощность вдоха - выдоха	0,621*	Высота прыжка вверх по Абалакову	0,506	Высота прыжка вверх по Абалакову	0,505
Высота прыжка вверх по Абалакову	0,553**	Высота прыжка вверх по Абалакову	0,588*	Время стартовой реакции	0,619*	Сила сгибателей стопы	0,383
Дифференцировка становой силы	0,606*	Задержка дыхания	0,474	Мощность вдоха - выдоха	0,370	Тремор	0,450
Сила сгибателей стопы	0,429**	Время стартовой реакции	0,457	Тремор	0,400	Дифференцировка становой силы	0,442
Мощность вдоха - выдоха	0,341**	Дифференцировка становой силы	0,375	Задержка дыхания	0,287	Коэффициент активности бегового шага	0,599*
Коэффициент активности бегового шага	0,717*	Коэффициент активности бегового шага	0,511	Дифференцировка становой силы	0,493	Мощность вдоха - выдоха	0,408
Задержка дыхания	0,203**	Тремор	0,601*	Коэффициент активности бегового шага	0,408	Задержка дыхания	0,334
ВМ – 5		ВМ – 6		ВМ – 7		ВМ – 8	

Условные обозначения: б/звездочки – уровень значимости при $p < 0,05$; * – уровень значимости при $p < 0,01$; ВМ-5 – ВМ-8 – восстановительные микроциклы после тренировочной нагрузки в январе, феврале, марте и апреле; ** – уровень значимости при $p > 0,05$.

ежемесячно завершали серию тренировочных, начиная с сентября по апрель месяцы.

Так, например, анализируя ранговую значимость качественных критериев первых двух восстановительных микроциклов у юношей-спринтеров 14-15 лет в начале октября и ноября месяцев *первого подготовительного периода* можно отметить, что тренировочный процесс на этом отрезке времени был направлен преимущественно на совершенствование общефизической подготовки, повышение функциональной устойчивости и на включение в работу силовых упражнений. В период окончания этих двух восстановительных микроциклов можно отметить частичную стабилизацию процесса адаптации у юношей-спринтеров к вегетативным показателям. Однако нельзя не отметить и частичный рост развития адаптации к координационным, силовым и психофизиологическим показателям. К третьему восстановительному микроциклу в начале декабря месяца средства специальной физической подготовки, применяемые в тренировочном процессе юношей-бегунов на короткие дистанции, становятся преобладающими, что вносит свои коррективы в ранговую зависимость критериев эффективности (табл. 3.1-3.3), при $p < 0,05$ [70].

В пятом восстановительном микроцикле, имеющем место в конце осенне-зимнего подготовительного периода, показатели двигательной функции и критерии эффективности восстановительных микроциклов имеют ту же ранговую зависимость, что и в четвертом. Однако числовые значения коэффициентов связи в пятом микроцикле в конце января месяца выше по психофизиологическому критерию, критерию силовой подготовленности и координационному критерию, но ниже по вегетативному. Последнее в конечном итоге отражает процесс незаконченного развития адаптации организма юных спринтеров 14-15 лет к нагрузкам, определяющим психофизиологические, силовые и координационные показатели, и

частичной стабилизации процесса адаптации к вегетативным показателям (табл. 3.3-3.4), при $p > 0,05$.

Проанализировав корреляционные связи между суммарной беговой нагрузкой и изменением показателей двигательной функции юных спринтеров 14-15 лет *второго подготовительного периода* в шестом восстановительном микроцикле, было установлено, что увеличение объема темповой беговой, силовой и скоростно-силовой работы в феврале месяце привело к утомлению нервно-мышечного аппарата. Следовательно, показатели критерия силовой подготовленности в конце месяца заняли ведущее место в плане его восстановления. При сравнении коэффициентов корреляции шестого восстановительного микроцикла с предыдущими, можно отметить тенденцию к дальнейшему усилению процесса адаптации юношей к показателям силовой подготовленности и вегетативных функций, некоторую стабилизацию процесса адаптации к психофизиологическим и координационным показателям двигательной функции (табл. 3.2-3.3), при $p < 0,05$ [70].

В седьмом восстановительном микроцикле конца марта месяца качественные критерии эффективности выстроились в ту же последовательность, в которой они находились третьем микроцикле. А в восьмом восстановительном микроцикле по окончании апреля месяца у юношей-спринтеров 14-15 лет отмечается стабилизация процесса адаптации к вегетативным показателям и показателям силовой подготовленности (при $p < 0,05$).

У юношей-спринтеров старшей возрастной группы (16-17 лет) ранговая зависимость критериев эффективности построения восстановительных микроциклов в первом подготовительном периоде несколько иная, чем у младших юношей. Эти различия обуславливаются их отличительным уровнем спортивной подготовленности, особенностью физиологических процессов организма, разностью психоэмоционального уровня, а также неодинаковостью полового развития. Анализируя коэффициенты корреляции

первого и второго восстановительных микроциклов, можно отметить, что у старших юношей после двух микроциклов в ноябре месяце происходит увеличение развития процесса адаптации к силовым показателям, более заметное прекращение развития адаптации к показателям вегетативной функции, а также частичная стабилизация процесса адаптации к психофизиологическим и координационным показателям (табл. 3.1,3.4), при $p < 0,05$ [69].

При сравнении коэффициентов корреляции третьего восстановительного микроцикла с первыми двумя можно констатировать усиление процесса адаптации к психофизиологическим и координационным показателям, замечается некоторая стабилизация процесса адаптации к вегетативным показателям и показателям силовой подготовленности. Учитывая итоги корреляционных связей в четвертом восстановительном микроцикле конца декабря-начала января месяца, следует отметить, что дальнейший процесс развития адаптации наблюдается в этой возрастной группе только к психофизиологическим и, особенно к координационным показателям, а к показателям силовым и вегетативным организм юных спринтеров в большей или меньшей степени адаптировался. Наличие относительно контрастных корреляционных отношений между показателями двигательной функции юных спринтеров указывает на то, что функциональное состояние бегунов еще не достигло уровня спортивной формы ($p < 0,05$).

Надо сказать, что пятый восстановительный микроцикл в конце января месяца венчает окончание первого подготовительного периода юных спринтеров, включая в себя и этап зимних соревнований. Коэффициенты связи психофизиологических показателей в пятом микроцикле заметно превосходят коэффициенты связей в предыдущих восстановительных микроциклах. Это подтверждает то обстоятельство, что ко времени пятого восстановительного микроцикла еще не был закончен процесс развития адаптации организма юных спринтеров 16-17 лет к соответствующим

физическим нагрузкам. Во всех остальных показателях двигательной функции наступил период начала стабилизации процесса адаптации (табл. 3.1,3.4), при $p > 0,05$.

По итогам тренировочной работы старших спринтеров (16-17 лет) в феврале месяце анализ корреляционной связи показателей двигательной функции в шестом восстановительном микроцикле указал на дальнейший заметный процесс развития адаптации к силовым и вегетативным показателям. Следует отметить временное прекращение развития адаптации к психофизиологическим и координационным показателям. Ранговое расположение функциональных критериев седьмого восстановительного микроцикла свидетельствует о том, что произошел дальнейший сдвиг процесса адаптации к нагрузкам, определяющим психофизиологические и координационные показатели юных бегунов. При сравнении коэффициентов корреляции восьмого восстановительного микроцикла с предыдущими микроциклами обнаруживается стабилизация процесса адаптации ко всем показателям двигательной функции. А их «ровность» (отсутствие контрастности) в последнем восьмом восстановительном микроцикле указывает на то, что согласно адаптивным свойствам организма юных спринтеров старшей возрастной группы начинается проявление того состояния, которое принято называть состоянием «спортивной формы» (табл. 3.2 и 3.4), при $p < 0,05$ [69].

Таким образом, в результате проведенного педагогического эксперимента А.С. Горловым (2003) были изучены некоторые закономерности, лежащие в основе оценки тренировочного процесса юношей-спринтеров 14-15 и 16-17 лет в подготовительных периодах годичного цикла, а также определены *педагогические и функциональные критерии* эффективного программирования нагрузки в различных восстановительных микроциклах этих периодов.

3.2 Изменения педагогических показателей двигательной функции под влиянием восстановительных микроциклов подготовительных периодов у юношей-спринтеров среднего и старшего возраста

В научно-методической литературе вопросы развития адаптации юных бегунов на короткие дистанции к тренировочным нагрузкам пока еще недостаточно освещены. По этой причине традиционно принятая система организации тренировочного процесса в годичном цикле у юных спортсменов различного возраста требует переосмысливания в плане двух или одноцикловой структуры ее построения [66,67].

Поэтому актуальным направлением изучения оптимизации тренировочного процесса юных бегунов на короткие дистанции является исследование и обоснование педагогических и функциональных критериев в оценке эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов. Поскольку связь между состоянием юного спортсмена и тренировочной нагрузкой сложно опосредована, зависит от многих факторов и определяется большим количеством переменных, а объективных данных характеризующих эту связь, пока еще мало, то правильное решение этого вопроса позволит тренерам воздействовать на состояние спортсмена в восстановительных микроциклах рациональной и эффективной организацией тренировочной нагрузки, используя педагогические методы [11,42,55,57,].

Исходя из анализа динамики изменения педагогических и функциональных показателей двигательной функции юношей-спринтеров среднего и старшего возраста в различных восстановительных микроциклах подготовительных периодов, в дальнейших исследованиях А.С. Горлова (2004,2011) были определены некоторые закономерности процесса адаптации юных спортсменов к специализированным нагрузкам.

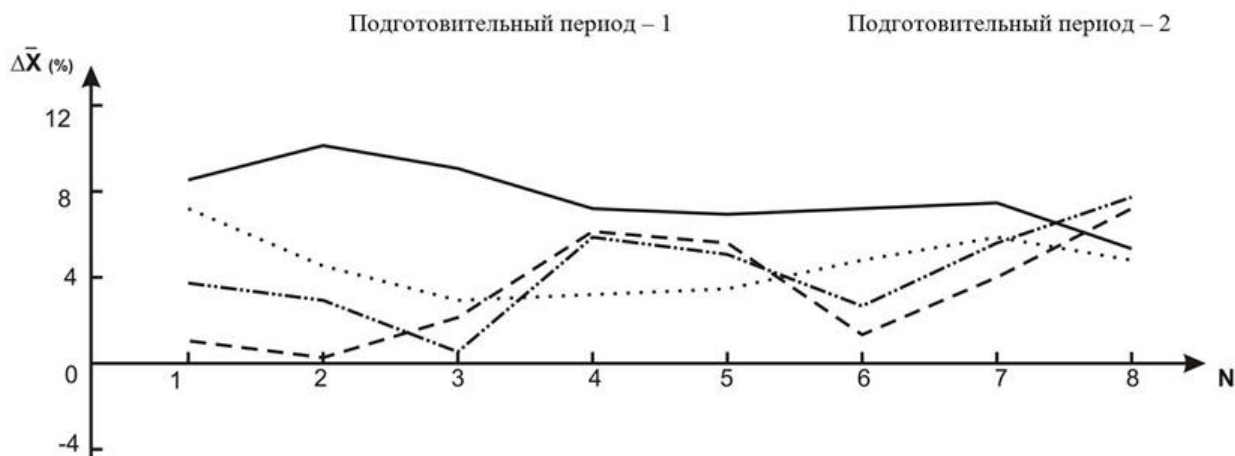
В результате экспериментальных исследований *по изменению педагогических показателей* двигательной функции юношей спринтеров под влиянием различных восстановительных микроциклов было отмечено, что различные показатели в обеих возрастных группах по-разному определяют

степень адаптации юных спортсменов в течение двух подготовительных периодов годичного цикла тренировки [66].

Из четырех педагогических показателей двигательной функции **юных спринтеров 14-15 лет** ни один показатель под влиянием восьми восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов не имеет отрицательных значений. Динамика каждого из них характеризуется своей специфической тенденцией развития. Так, например, такой показатель, как сила сгибателей стопы с конца сентября по конец апреля имеет волнообразную снижающуюся тенденцию изменения (с $\Delta x_1=8,4\%$ в сентябре до $\Delta x_8=5,0\%$ - в апреле) с двумя периодами положительного роста в октябре и марте ($\Delta x_2=9,9\%$ и $\Delta x_7=7,6\%$) и одним периодом относительной стабилизации ($\Delta x_4=7,6\%$, $\Delta x_5=7,3\%$, $\Delta x_6=7,5\%$) в декабре-феврале месяцах (рис.3.1). Динамика изменения прыжка по Абалакову на протяжении изучаемого периода времени имеет тенденцию сходную с предыдущим показателем, но с более низкими значениями прироста. Длительное снижение прироста этого показателя с конца сентября по конец ноября месяца ($\Delta x_1=6,8\%$, $\Delta x_2=4,6\%$, $\Delta x_3=3,0\%$) сменяется двухмесячной стабилизацией прироста прыжка в декабре-январе на уровне $\Delta x_4=3,2\%$ и $\Delta x_5=3,4\%$. В дальнейшем, до конца марта, отмечен участок более значительного прироста данного показателя под влиянием шестого и седьмого восстановительных микроциклов ($\Delta x_6=4,75\%$ и $\Delta x_7=5,8\%$). А в течение апреля зафиксировано снижение прироста показателя до $\Delta x_8=4,5\%$, при $p < 0,05$.

Волнообразность *коэффициента активности бегового шага* отражает положительную, более контрастную частоту волн в изменении значений этого показателя под влиянием восьми восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов. Значительные снижения динамики изменения этого показателя по абсолютным величинам отмечены на двух участках – в конце ноября и в конце февраля ($\Delta x_3=0,6\%$ и $\Delta x_6=2,9\%$, при $p < 0,05$).

Сходную с коэффициентом активности бегового шага тенденцию волнообразности представляет положительная динамика изменения



Восстановительные микроциклы

Рис. 3.1 – Динамика изменения педагогических показателей двигательной функции юношей-спринтеров 14-15 лет в процессе восстановительных микроциклов подготовительных периодов.

Условные обозначения: — сила сгибателей стопы; прыжок по Абалакову; - - - дифференцировка становой силы; — · — коэффициент активности бегового шага.

дифференцировки становой силы. Участки значительного снижения динамики изменения этого показателя зафиксированы в конце октября ($\Delta x_2=0,2\%$) и в конце февраля ($\Delta x_6=1,4\%$), при $p < 0,05$.

В целом, анализируя динамику четырех педагогических показателей в плане оценки их информативности и как предварительных критериев эффективности восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов юных спринтеров 14-15 лет, отмечено, что более высокой информативностью обладают показатели силы сгибателей стопы и прыжок по Абалакову. У них в течение длительного времени в процессе восстановительных микроциклов, отмечены более значительные положительные изменения. Следует отметить, что в то время, когда информативность силы сгибателей стопы и прыжка по Абалакову к концу каждого из подготовительных периодов частично снижается, информативность дифференцировки становой силы и коэффициента активности бегового шага значительно возрастает (см. рис. 3.1). В конце второго подготовительного периода в апреле месяце информативность всех

четырёх педагогических показателей становится приблизительно одинаково значимой. На это указывает сближение кривых в период восьмого восстановительного микроцикла.

Надо также заметить, что значения кривых силы сгибателей стопы и прыжка по Абалакову в конце второго подготовительного периода соответствуют уровню значений более низких, чем в начале первого подготовительного периода ($\Delta x_1 = 8,4\%$ и $\Delta x_8 = 5,0\%$ – сила сгибателей стопы; $\Delta x_1 = 6,8\%$ и $\Delta x_8 = 4,5\%$ – прыжок по Абалакову), при $p < 0,01$. А значения кривых дифференцировки становой силы и коэффициента активности бегового шага в конце второго подготовительного периода соответствуют уровню значений более высоких, чем в начале года ($\Delta x_1 = 1,5\%$ и $\Delta x_8 = 7,2\%$ – дифференцировка становой силы; $\Delta x_1 = 3,75\%$ и $\Delta x_8 = 7,8\%$ – коэффициент активности бегового шага), при $p > 0,05$ только в пятом восстановительном микроцикле. Очевидно, в этом прослеживаются явления адаптации к нагрузкам, определяющим одни показатели и переадаптации к нагрузкам, определяющим другие [66].

Таким образом, динамика изменения четырёх педагогических показателей двигательной функции в процессе восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов юношей-спринтеров 14-15 лет указывает об усилении информативности этих показателей в качестве предварительных критериев эффективности разгрузочных микроциклов к концу каждого из периодов. Лишь сила сгибателей стопы и прыжок по Абалакову по причине более значительных изменений в восстановительных микроциклах, обладают абсолютной информативностью на протяжении всех восьми месяцев подготовки. Двухразовое сближение кривых в своеобразный пучок в конце каждого из них (5-й и 8-й восстановительные микроциклы) подтверждает то обстоятельство, что адаптация к этим показателям у бегунов к окончанию каждого периода проходит как бы завершающий цикл. Однако более низкие значения прироста силы сгибателей стопы и прыжка по Абалакову в конце второго подготовительного периода по сравнению с

началом года указывают о снижении развития адаптации юных спортсменов к нагрузкам определяющих данные показатели к этому сроку времени. Этот результат подтверждают наши ранние исследования по обоснованию динамики работоспособности юных бегунов 14-15 лет в подготовительных периодах годичного цикла тренировки, в которых был отмечен факт напряжения процесса адаптации при условии организации их подготовки по двух цикловой системе [62].

Кроме этого, было замечено, что расширенный спектр «кривых» в начале каждого из подготовительных периодов, очевидно, указывает на временную утрату адаптации юных бегунов этой возрастной группы к нагрузкам, определяющих эти показатели. Но, если в начале первого подготовительного периода такая утрата адаптации вполне объяснима, то в начале второго – снижение адаптации это результат нерациональной периодизации юношеской подготовки.

У юношей-спринтеров 16-17 лет так же, как и 14-15 летних бегунов, ни один педагогический показатель не имеет отрицательных значений изменения под влиянием восьми восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов. *Сила сгибателей стопы* с конца сентября по конец апреля показывает не очень выраженную положительную динамику (с 11,1% в сентябре до 11,3% в конце апреля) с одним лишь участком ($\Delta x_3 = 9,8\%$ против $\Delta x_2 = 12,01\%$), где зафиксирован обратный характер (рис. 3.2).

Динамика изменений *прыжка по Абалакову* на протяжении двух подготовительных периодов носит волнообразный характер с тенденцией некоторого роста положительной разности данного показателя к окончанию второго подготовительного периода. Отмечены лишь два участка снижения – с конца сентября по конец октября ($\Delta x_1 = 7,7\%$ и $\Delta x_2 = 4,0\%$), при $p < 0,01$ и с конца января по окончании февраля ($\Delta x_5 = 9,4\%$ и $\Delta x_6 = 6,9\%$), при $p > 0,05$.

Коэффициент активности бегового шага имеет сходную тенденцию с предыдущим показателем: от первого в сентябре до третьего микроцикла в ноябре ($\Delta x_1 = 5,4\%$; $\Delta x_2 = 4,8\%$; $\Delta x_3 = 2,7\%$) и от седьмого в марте до восьмого в

апреле ($\Delta x_7 = 7,2\%$; $\Delta x_8 = 7,0\%$) отмечены положительные изменения в сторону снижения динамики. В остальное время – под влиянием восстановительных микроциклов декабря, января и февраля месяцев эти изменения направлены в сторону увеличения динамики прироста этого показателя.

Положительные изменения показателей *дифференцировки становой силы* с первого по третий восстановительные микроциклы (конца сентября – конца ноября месяцев) имеют невысокие абсолютные величины: $\Delta x_1 = 2,5\%$; $\Delta x_2 = 1,1\%$; $\Delta x_3 = 2,7\%$. Такой факт указывает о недостаточно высокой информативности этого показателя на данном отрезке времени. На последующих этапах подготовительных периодов значения этого показателя предопределяют большую информативность его использования в качестве

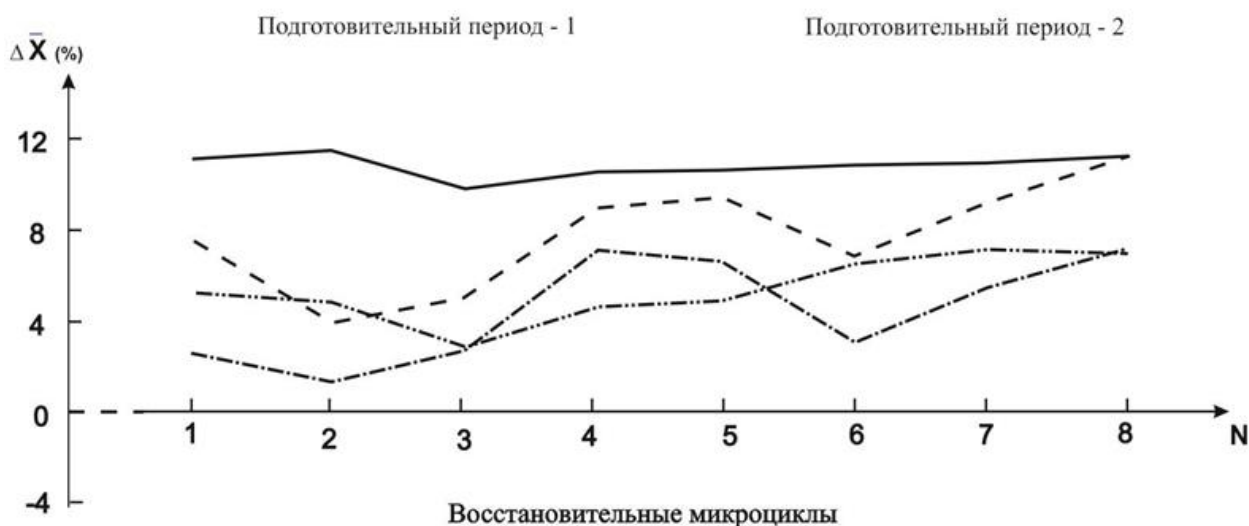


Рис. 3.2 – Динамика изменения педагогических показателей, определяющих двигательную функцию юношей-спринтеров 16-17 лет в подготовительных периодах годичного цикла.

Условные обозначения: — сила сгибателей стопы; --- прыжок по Абалакову; -.-.- дифференцировка становой силы; -.-.- коэффициент активности бегового шага.

предварительного критерия эффективности восстановительных микроциклов в декабре, январе, феврале, марте и апреле месяцах: $\Delta x_4 = 6,2\%$; $\Delta x_5 = 5,6\%$; $\Delta x_6 = 3,1\%$; $\Delta x_7 = 5,7\%$; $\Delta x_8 = 7,6\%$ при несоблюдении достоверности различий лишь только в пятом восстановительном микроцикле (см. рис.3.2).

Таким образом, из четырех педагогических показателей наиболее информативными, в плане использования их для оценки эффективности восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов, у юношей-спринтеров 16-17 лет оказались показатели *силы сгибателей стопы и прыжка по Абалакову*. Значительно меньшей информативностью обладают показатели *коэффициента активности бегового шага и дифференцировки становой силы*. Причем информативность этих двух показателей увеличивается к окончанию каждого подготовительного периода (при $p < 0,05$).

В целом, динамика изменения педагогических показателей двигательной функции у старших юношей на протяжении двух подготовительных периодов указывает на усиление информативности их не только к концу каждого из периодов, но и на всем их протяжении. В свою очередь, это, очевидно, подтверждает более благоприятное развитие процесса адаптации юных спортсменов данной возрастной группы к нагрузкам, определяющим эти показатели. Надо отметить, что в старшей возрастной группе процесс адаптации развивается один раз непрерывно с сентября по апрель на протяжении почти двух макроциклов. А сближение кривых к окончанию второго подготовительного периода в конце апреля месяца, вероятно, указывает на относительное завершение процесса адаптации у бегунов к нагрузкам педагогического характера (см. рис.3.2), при $p < 0,05$.

Достоверность различий средних арифметических значений по некоторым показателям двигательной функции юношей-спринтеров в обеих возрастных группах не соблюдается лишь в 5-ом восстановительном микроцикле после завершения этапа зимних соревнований. Очевидно, для выяснения объективных закономерностей развития адаптации юных спринтеров к воздействиям, определяющих педагогические нагрузки в соревновательных периодах, нужны отдельные дополнительные экспериментальные исследования.

В заключение надо отметить, что если у юношей 14-15 лет адаптация к нагрузкам, определяющих педагогические показатели юных спортсменов, проходит как бы дважды к окончанию каждого из двух макроциклов, то у спринтеров 16-17 лет процесс адаптации развивается один раз непрерывно с сентября по апрель на протяжении двух подготовительных периодов [62].

3.3 Особенности изменения физиологических показателей двигательной функции под влиянием восстановительных микроциклов подготовительных периодов юных спринтеров 14-15 и 16-17 лет

О системных механизмах адаптации к физиологическим нагрузкам можно судить только на основе всестороннего учета совокупности реакций целостного организма, включая реакции со стороны ЦНС, двигательного и гормонального аппаратов, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, анализаторов, обмена веществ и др. Не может быть какого-то одного показателя, отражающего адаптационные изменения в организме - пригоден лишь комплекс показателей, характеризующих деятельность различных органов и систем [214,241].

В исследованиях А.С. Горлова (2011) была проанализирована динамика пяти физиологических показателей двигательной функции, определяющих работоспособность юных спортсменов. Регистрировались быстрота двигательной реакции на слуховой анализатор, тремор мускулатуры ног, мощность вдоха-выдоха, задержка дыхания на вдохе-выдохе и дифференцировка чувства времени. Для регистрации физиологических показателей двигательной функции применялись методы реакциометрии, сейсмотреморографии, пневмотахометрии и пробы Штанге и Генчи [67].

В результате эксперимента по изучению динамики изменения физиологических показателей двигательной функции под влиянием восьми восстановительных микроциклов (с сентября по апрель месяц) было отмечено, что различные показатели в обеих возрастных группах по-разному

определяют степень адаптации юных спортсменов в течение двух подготовительных периодов годичного цикла тренировки (рис. 3.3 и 3.4).

У юношей-спринтеров 14-15 лет из пяти физиологических показателей двигательной функции на протяжении двух подготовительных периодов лишь один показатель – *времени задержки дыхания* под влиянием восьми восстановительных микроциклов не имеет отрицательных значений. Пробы Штанге и Генчи в течение этого времени проявляют переменную прогрессирующую тенденцию с незначительным снижением в конце ноября (на 0,27% в сравнении с октябрем) и в конце января и февраля (на 1,35% в сравнении с декабрем). Абсолютные значения этого показателя выгодно отличаются от других, что указывает на его достаточную предварительную информативность, особенно в последние три месяца подготовки (см. рис. 3.3).

Динамика изменения показателя *мощности дыхания* имеет сходную тенденцию с предыдущим показателем, но с более значительным спадом среднегрупповых значений во втором и третьем восстановительных микроциклах конца октября и конца ноября месяцев (на 0,76% в сравнении с сентябрем). Следует отметить, что под влиянием 3-го восстановительного микроцикла значения пневмотахометрии зафиксированы с отрицательным знаком ($\Delta x_3 = -0,26\%$). Это указывает на факт заметного напряжения адаптации юных бегунов к нагрузкам, определяющих данный показатель. В остальной же период времени тенденция носит преимущественно положительную динамику (на 2,26% в конце января в сравнении с ноябрем и на 0,55% в конце марта в сравнении с февралем) лишь с двумя участками относительной стабилизации ($\Delta x_6 = 1,20\%$ и $\Delta x_8 = 1,73\%$) в конце февраля и конце апреля.

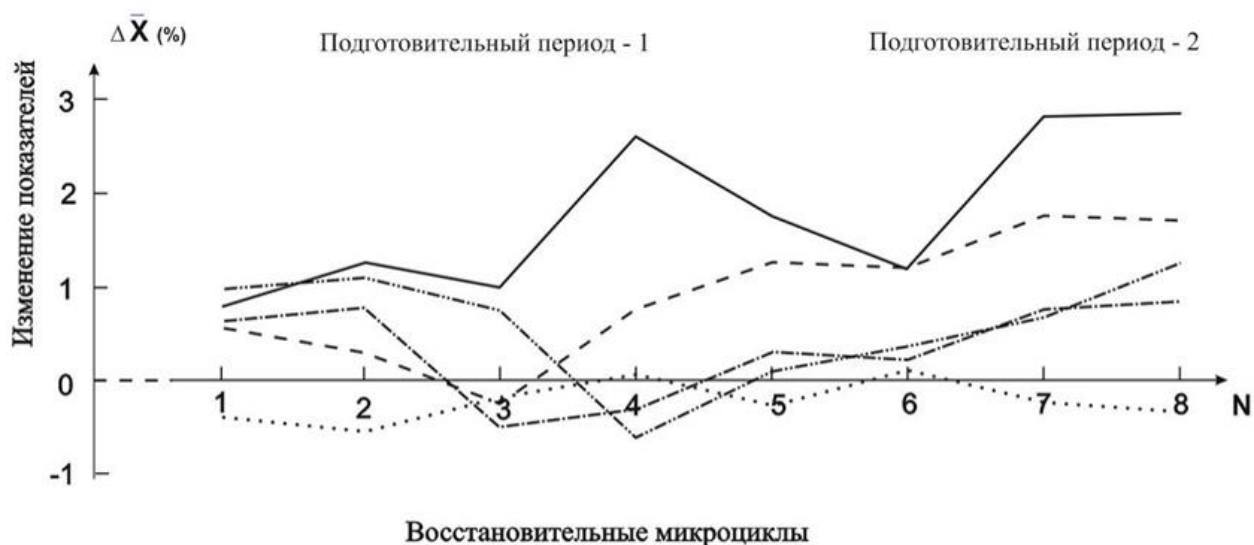


Рис. 3.3 – Динамика изменения функциональных показателей, определяющих двигательную функцию юношей-спринтеров 14-15 лет в подготовительных периодах годичного цикла.

Условные обозначения: ——— задержка дыхания; - - - - - мощность вдоха-выдоха; - · - · - время реакции слухового анализатора; — · · — тремор; ······ дифференцировка чувства времени.

Быстрота реакции на слуховой анализатор обладает некоторой информативностью как показатель двигательной функции лишь в первом, втором и седьмом, восьмом восстановительных микроциклах, так как положительные изменения его под влиянием этих микроциклов имеют более существенные значения ($\Delta x_1=0,6\%$, $\Delta x_2=0,75\%$ и $\Delta x_7=0,75\%$, $\Delta x_8=0,83\%$) при $p < 0,05$. В остальное время этот показатель не обладает достаточной информативностью, чтобы его учитывать при программировании тренировочного процесса в восстановительных микроциклах юных спринтеров 14-15 лет ($\Delta x_3 = -0,5\%$, $\Delta x_4 = -0,27\%$, $\Delta x_5 = 0,26\%$, $\Delta x_6 = 0,2\%$) при несоблюдении достоверности различий только в 5-ом и 6-ом восстановительных микроциклах.

Тремор, как показатель двигательной функции обладает чуть большей информативностью, чем предыдущий показатель в первом, втором, третьем, седьмом и восьмом восстановительных микроциклах ($\Delta x_1=1,2\%$, $\Delta x_2=1,35\%$,

$\Delta x_3=0,75\%$, $\Delta x_7=0,7\%$, $\Delta x_8=1,27\%$). В период четвертого, пятого и шестого восстановительных микроциклов с конца декабря по конец февраля информативность данного показателя слишком мала ($\Delta x_4= - 0,6\%$, $\Delta x_5=0,1\%$, $\Delta x_6=0,3\%$). Как и у предыдущего показателя быстроты реакции, информативность тремора начинает возрастать только к окончанию второго подготовительного периода.

Дифференцировка чувства времени на протяжении двух подготовительных периодов под влиянием восьми восстановительных микроциклов изменяется слишком незначительно ($\Delta x_1= -0,4\%$, $\Delta x_2= -0,55\%$, $\Delta x_3= -0,2\%$, $\Delta x_4= -0,05\%$, $\Delta x_5= -0,25\%$, $\Delta x_6=0,05\%$, $\Delta x_7=0,2\%$, $\Delta x_8= -0,28\%$), что указывает на ее абсолютную неинформативность в качестве критериев оценки эффективности восстановительных микроциклов (при $p < 0,05$).

Таким образом, проанализировав динамику изменения физиологических показателей двигательной функции у юношей-спринтеров 14-15 лет, можно отметить, что к этим показателям развитие процесса адаптации на протяжении двух подготовительных периодов проходит так же два раза, как и к ранее изученным, педагогическим (см. рис.3.1-3.3). Более узкий спектр кривых на графике в начале первого подготовительного периода (конец сентября) указывает на то обстоятельство, что в этот период времени у юных спортсменов наблюдается еще не законченный процесс затухания специальной работоспособности после летнего соревновательного периода и тренировок в спортивном лагере в августе месяце. А широкий спектр графических кривых в конце второго подготовительного периода накануне мая месяца свидетельствует о незавершенном процессе адаптации юных спринтеров к нагрузкам, определяющим их физиологические показатели двигательной функции. Есть все основания предполагать, что развитие адаптации к данным нагрузкам у юных бегунов завершится в летнем соревновательном периоде. Но для этого, как уже ранее было отмечено, необходимы дополнительные исследования.

У юношей-спринтеров 16-17 лет из пяти выше перечисленных функциональных показателей двигательной функции на протяжении двух подготовительных периодов лишь время стартовой реакции и дифференцировка чувства времени под влиянием нескольких восстановительных микроциклов имеют отрицательные значения. Этот факт свидетельствует о том, что процесс адаптации у спринтеров 16-17 лет к физиологическим показателям проходит более благоприятно, чем у юношей-спринтеров 14-15 лет (см. рис. 3.3-3.4).

Показатели *времени задержки дыхания* на вдохе и выдохе с конца января по конец февраля и с конца марта по конец апреля имеют временную тенденцию к снижению динамики изменения ($\Delta x_5 = 2,95\%$; $\Delta x_6 = 2,65\%$; $\Delta x_8 = 3,35\%$) в сравнении с предыдущими восстановительными микроциклами, где она имеет возрастающий характер (рис. 3.4).

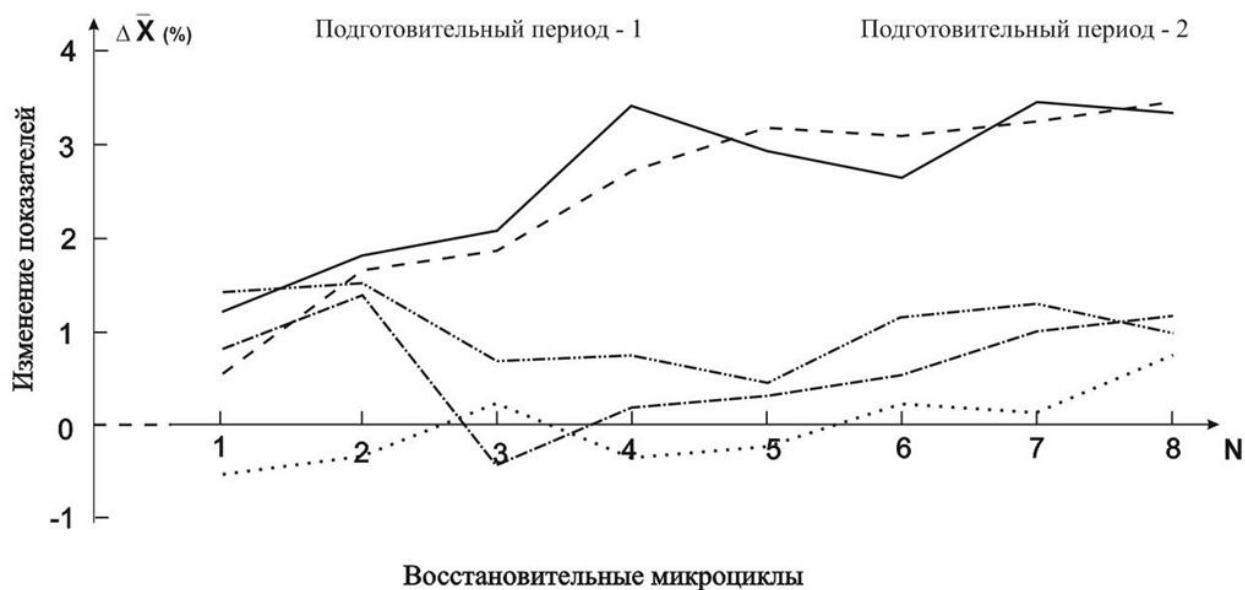


Рис. 3.4 — Динамика изменения функциональных показателей, определяющих двигательную функцию юношей-спринтеров 16-17 лет в подготовительных периодах годичного цикла.

Условные обозначения: — задержка дыхания; - - - - мощность вдоха-выдоха; - · - · время реакции слухового анализатора; — · — тремор; дифференцировка чувства времени.

Динамика изменений *мощности дыхания* имеет лишь один участок незначительного снижения под влиянием шестого восстановительного микроцикла ($\Delta x_6 = 3,1\%$). В остальное время положительная динамика изменения показателей пневмотахометрии (мощности вдоха-выдоха) характерна тенденцией возрастания с $\Delta x_1 = 0,5\%$ до $\Delta x_8 = 3,45\%$, при $p < 0,01$.

Такие результаты свидетельствуют о высокой предварительной информативности этого показателя двигательной функции в качестве критерия оценки эффективности восстановительных микроциклов на период с начала декабря по конец апреля (при $p > 0,05$ только в пятом восстановительном микроцикле).

Тремор, как показатель двигательной функции юных спринтеров 16-17 лет отражает динамику умеренного волнообразного характера со сходными значениями в начале первого подготовительного периода и в конце второго ($\Delta x_1 = 1,4\%$ и $\Delta x_8 = 1,0\%$), что, очевидно, указывает о не завершении процесса адаптации юных спортсменов к нагрузкам определяющих данный показатель (см. рис. 3.4).

Подобную тенденцию отражает и показатель *быстроты реакции на слуховой анализатор*, который под влиянием третьего восстановительного микроцикла в конце ноября имеет отрицательную величину изменения ($\Delta x_3 = -0,45\%$).

Следует заметить, что существенных различий в величинах тремора и особенно быстроты реакции на слуховой анализатор, начиная с декабря по апрель месяц не наблюдается, что говорит о недостаточной информативной ценности этих двух показателей в качестве критериев оценки эффективности восстановительных микроциклов на этом отрезке времени (при $p < 0,01$). Однако, проявление более существенных различий до и после окончания шестого, седьмого и восьмого восстановительных микроциклов с конца февраля по конец апреля, очевидно, так же может указывать об усилении предварительной информативности этих показателей накануне летнего соревновательного периода (см. рис. 3.4).

Показатель *дифференцировки чувства времени* под влиянием восьми восстановительных микроциклов на протяжении двух подготовительных периодов изменяется с незначительными величинами как в положительном, так и в отрицательном направлении ($\Delta x_1 = -0,5\%$; $\Delta x_2 = -0,3\%$; $\Delta x_3 = 0,25\%$; $\Delta x_4 = -0,35\%$; $\Delta x_5 = -0,2\%$; $\Delta x_6 = 0,2\%$; $\Delta x_7 = 0,1\%$; $\Delta x_8 = 0,75\%$). Это указывает на его неинформативность и неэффективность использования в качестве критерия оценки эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов (при $p < 0,05$).

Проанализировав изменения физиологических показателей двигательной функции под влиянием восстановительных микроциклов у старших юношей, установлено, что процесс адаптации у них проходит единственный раз на протяжении двух подготовительных периодов. Как и у младшей возрастной группы, широкий спектр кривых в конце второго подготовительного периода подтверждает незаконченность процесса адаптации юных спортсменов к нагрузкам, определяющих эти физиологические показатели. Очевидно, как и у юношей 14-15 лет, предполагается, что развитие адаптации к данным нагрузкам завершится в летнем соревновательном периоде [44].

В заключение надо сказать, что при управлении тренировочным процессом юношей-спринтеров среднего и старшего возраста следует учитывать их особенности адаптации к нагрузкам, определяющих педагогические и физиологические показатели двигательной функции. Это позволит тренерам рационально и экономно расходовать двигательный потенциал с помощью эффективного программирования и моделирования тренировочного процесса не только в восстановительных, но и тренировочных микроциклах подготовительных периодов юных бегунов на короткие дистанции. Решение статистической задачи – влияние изменения работоспособности на изменения показателей двигательной функции позволило определить ранговую значимость девяти показателей для

различных восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов юношей-спринтеров среднего и старшего возраста (табл. 3.5 и 3.6).

Таблица 3.5 – Таблица функциональных критериев эффективности восстановительных микроциклов в подготовительных периодах юношей-спринтеров 14-15 лет

ML GR: VM-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,000										
2	0,169	1,000									
3	0,212	0,226	1,000								
4	0,046	0,189	0,448	1,000							
5	-0,387	-0,068	0,185	0,277	1,000						
6	0,0537	-0,059	-0,598	-0,486	0,509	1,000					
7	-0,104	-0,289	-0,649	-0,159	-0,107	0,613	1,000				
8	0,23	-0,107	-0,758	-0,264	0,219	0,753	0,519	1,000			
9	0,375	0,428	0,033	0,22	0,37	-0,23	-0,466	0,259	1,000		
10	0,274	0,035	0,153	0,798	-0,117	-0,24	-0,086	0,062	0,432	1,000	
11	0,132	-0,649	-0,233	-0,196	0,664	0,032	0,25	0,164	-0,268	-0,108	1,000

Таблица 3.6 – Таблица функциональных критериев эффективности восстановительных микроциклов в подготовительных периодах юношей-спринтеров 16-17 лет

ST GR: VM-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,000										
2	0,135	1,000									
3	-0,039	-0,12	1,000								
4	-0,18	0,151	-0,166	1,000							
5	-0,022	-0,093	0,03	0,019	1,000						
6	0,014	-0,124	0,312	-0,159	-0,067	1,000					
7	0,106	0,328	0,553	-0,051	0,099	0,198	1,000				
8	-0,131	-0,162	-0,086	0,512	0,528	0,266	0,287	1,000			
9	0,004	-0,11	-0,224	-0,147	0,629	-0,642	-0,393	-0,171	1,000		
10	0,351	0,052	-0,777	0,206	-0,1	-0,14	-0,67	0,055	0,098	1,000	
11	-0,118	-0,55	0,608	-0,209	-0,212	0,504	0,422	0,151	-0,536	-0,548	1,000

Условные обозначения: 1 – сила сгибателей стопы; 2 – прыжок по Абалакову; 3 – время стартовой реакции; 4 – тремор; 5 – дифференцировка становой силы; 6 – мощность вдоха-выдоха; 7 – коэффициент активности бегового шага; 8 – задержка дыхания; 9 – дифференцировка чувства времени; 10 – общая работоспособность; 11 – специальная работоспособность.

3.4 Программирование беговой тренировочной нагрузки у юношей-бегунов на короткие дистанции в восстановительных микроциклах подготовительных периодов и количественные критерии их построения

Моделирование программ подготовки на спортивный сезон, период, этап осуществляется из этапов различных направлений. Создание запрограммированной цикличности тренировочного процесса возможно лишь с учетом периодики и фазности протекания мышечной деятельности при выполнении упражнений [1,35,44]. Одним из центральных вопросов программирования тренировки является выявление взаимосвязей между выполненной тренировочной нагрузкой и изменением состояния спортсмена. Трудность нахождения таких взаимосвязей обусловлена тем, что они в значительной степени опосредованы, зависят от многих факторов и определяются большим количеством переменных [8,9]. По мнению Ю.В. Верхошанского, «приходится признать, что объективных данных, характеризующих эту связь, пока очень мало» [35]. Практические попытки решения этой проблемы предпринимались и освещены во многих работах [2,4,9,32]. В них тренировочная нагрузка определялась количеством тренировочных дней. Естественно, такой показатель может быть наполнен различным содержанием. В работах Н.В. Манжоса, А.С. Горлова, Б.Н. Юшко при описании метода контроля за беговой тренировочной нагрузкой использованы таблицы определения величины качественного объема (ВКО) циклического упражнения [60,140,154,172].

Надо сказать, что правильно организованная беговая тренировочная нагрузка в различных восстановительных микроциклах подготовительных периодов в преобладающей степени определяет эффективность применения этих циклов [32,64,71]. Использование других средств (в основном средств ОФП и реабилитационных) в качестве восстановительных не является энергоемким. В исследованиях А.С. Горлова (1994, 2004) (табл. 3.5) были определены некоторые качественные критерии эффективности построения

Таблица 3.5 – Ранговая значимость педагогических и функциональных критериев эффективности восстановительных микроциклов первого и второго подготовительных периодов юношей-спринтеров 14-15 и 16-17 лет (n = 10).

Ранговая значимость критериев	Восстановительные микроциклы после серии тренировочных нагрузок в:							
	сентябре	Октябре	ноябре	декабре	январе	феврале	марте	апреле
	Юноши 14-15 лет							
1	ВК	КСП	КСП	ПФК	ПФК	КСП	КСП	ПФК
2	ПФК	ВК	ПФК	КСП	КСП	ВК	ПФК	КСП
3	КСП	ПФК	ВК	КК	КК	ПФК	ВК	КК
4	КК	КК	КК	ВК	ВК	КК	КК	ВК
	Юноши 16-17 лет							
1	ВК	КСП	ПФК	КК	ПФК	КСП	ПФК	КК
2	ПФК	ПФК	КСП	ПФК	КК	ВК	КСП	ПФК
3	КСП	ВК	КК	КСП	КСП	ПФК	КК	КСП
4	КК	КК	ВК	ВК	ВК	КК	ВК	ВК

Примечание: ПФК – психофизиологический критерий; ВК – вегетативный критерий; КСП – критерий силовой подготовленности; КК – координационный критерий.

различных восстановительных микроциклов подготовительных периодов у юношей-спринтеров среднего и старшего возраста. Вслед за этим в 2005 и 2007 годах им была предпринята повторная попытка научного обоснования программирования оптимальной беговой тренировочной нагрузки в этих микроциклах для учебно-тренировочных групп 3-4 года обучения и групп спортивного совершенствования [72,73].

Изучение программирования беговой тренировочной нагрузки в недельных восстановительных микроциклах подготовительных периодов предусматривало выявление закономерностей между дозированной нагрузкой и ответными реакциями организма юных спринтеров в плане процентного изменения отдельных показателей двигательной функции. Знание этих закономерностей придаст тренировочному процессу дополнительный источник эффективного управления.

Исследовалась связь между тремя вариантами суммарной недельной беговой нагрузки и изменением различных показателей двигательной функции в период восстановительных микроциклов юных спринтеров двух возрастных групп разной квалификации и степени снижения работоспособности¹ после серии тренировочных микроциклов. Для экспериментальных подгрупп были выбраны следующие варианты суммарной недельной беговой нагрузки: $30 \pm 10\%$ -макс., $70 \pm 10\%$ -макс., $110 \pm 10\%$ -макс. ВКО². Измерения проводились по восьми показателям двигательной функции: времени задержки дыхания, силы сгибателей стопы, прыжка вверх по Абалакову, дифференцировки становой силы, времени стартовой реакции, тремора, коэффициента активности бегового шага и мощности дыхания [71].

1 Низкий – работоспособность свыше 91% по ИГСТ и менее 0,4% снижение специальной работоспособности (СР) после серии тренировочных микроциклов; Средний – 91-91% по ИГСТ и 0,4-0,6% снижение СР; Высокий – менее 81% по ИГСТ, снижение СР 0,6% и выше.

2 ВКО – условная единица, обозначающая интегральный показатель величины качественного объема беговой нагрузки в % - макс.

Эксперимент позволил определить процент прироста показателей двигательной функции (см. табл. 3.6). Полученные различия оказались статистически достоверными ($p < 0,05$). По абсолютной величине этого прироста выбирался в каждом восстановительном микроцикле тот режим, который набирал большее количество положительных изменений показателей двигательной функции в каждой возрастной группе с различным уровнем снижения работоспособности. На рис. 3.5 и 3.6 представлен графический механизм программирования оптимальной суммарной

Таблица 3.6 – Степень изменения показателей двигательной функции юных спринтеров 14-15 и 16-17 лет под влиянием дозированной беговой тренировочной нагрузки во втором восстановительном микроцикле первого подготовительного периода.

Уровни снижения работоспособности в группах	Режим суммарной недельной беговой нагрузки	Показатели двигательной функции							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Высокий		Юноши 14-15 лет							
	30±10%	5,52	4,35	8,26	15,32	7,60	3,45	6,62	15,30
	70±10%	6,72	2,75	12,80	5,13	13,00	6,87	11,30	17,15
	110±10%	3,85	-2,51	3,62	-4,00	-2,44	3,56	-1,42	-7,40
Средний	30±10%	2,54	3,70	4,32	14,85	5,21	3,00	7,53	9,00
	70±10%	7,61	4,55	13,00	11,90	15,54	5,76	10,94	17,90
	110±10%	7,18	-0,25	5,12	2,65	2,30	7,67	3,77	1,82
Низкий	30±10%	2,00	1,92	0,61	8,80	3,77	2,53	2,22	5,36
	70±10%	7,91	4,75	12,62	13,79	14,12	4,83	7,76	18,45
	110±10%	7,45	4,53	10,20	6,75	9,50	7,99	5,72	12,21
Высокий		Юноши 16-17 лет							
	30±10%	3,57	3,05	2,05	5,41	3,62	0	4,52	4,91
	70±10%	7,70	1,75	9,22	5,73	7,11	3,80	6,89	9,27
	110±10%	-1,79	-0,50	6,42	-1,62	-1,18	8,53	3,46	14,83
Средний	30±10%	0,47	1,02	0,88	6,33	2,35	1,09	-2,40	6,65
	70±10%	8,56	8,15	8,19	7,00	5,87	4,65	7,54	11,68
	110±10%	8,90	6,08	10,05	5,22	8,02	8,87	8,21	15,50
Низкий	30±10%	-0,11	-1,31	0	6,70	1,68	0	-3,78	8,30
	70±10%	8,79	9,00	8,17	7,25	5,72	4,79	10,30	12,45
	110±10%	11,20	8,45	10,27	6,92	9,30	9,23	8,72	15,02

спринтеров трех подгрупп, отобранных по уровню квалификации и работоспособности [71].

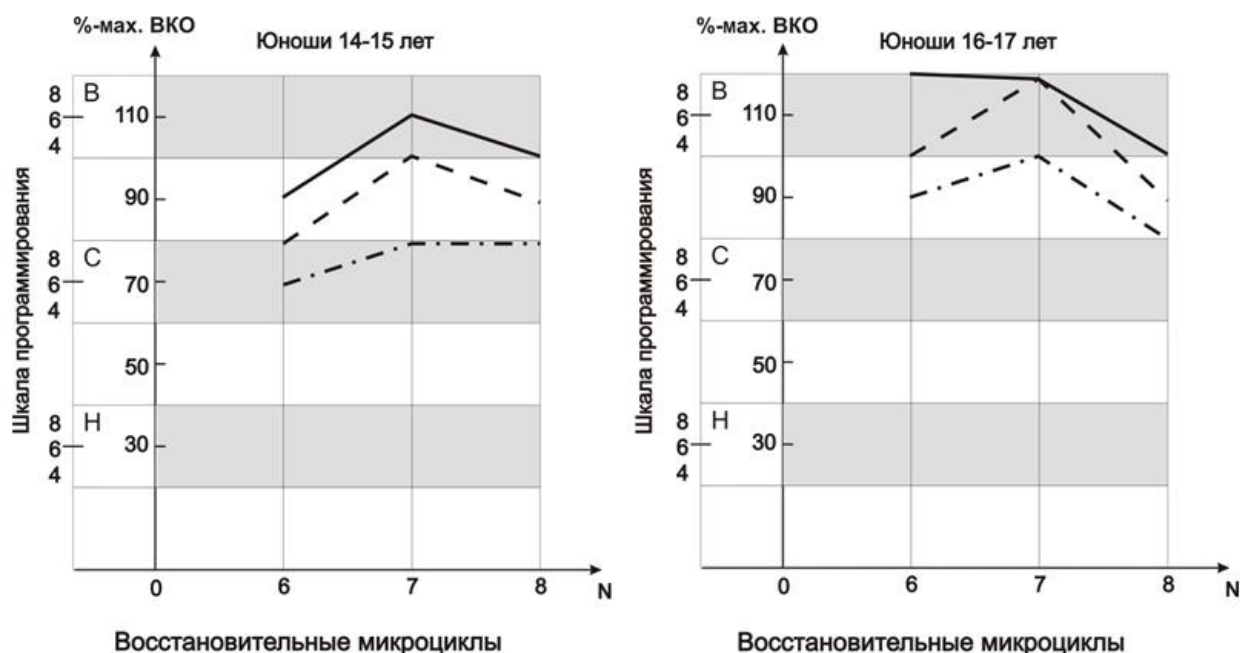


Рис. 3.6 – Результаты программирования оптимальной суммарной недельной беговой нагрузки юношей-спринтеров в восстановительных микроциклах второго подготовительного периода.

Условные обозначения: — юноши с низким уровнем снижения работоспособности; - - - - - юноши со средним уровнем снижения работоспособности; - · - · - · - · юноши с максимальным уровнем снижения работоспособности.

В ходе эксперимента было выяснено, что суммарная величина недельной беговой нагрузки, превышающая 120%-макс. ВКО, не отвечает задачам восстановления большинства показателей двигательной функции юных спринтеров в обеих возрастных группах. Каждой зоне величины качественного объема были предписаны три числовых индекса (8, 6, 4), которые, определяя количество измененных показателей двигательной функции в различных режимах нагрузки, давали формулу программирования с точностью до 5%-макс. ВКО (табл. 3.7). Например, по степени изменения среднегрупповых показателей двигательной функции юных спринтеров 16-17

лет можно определить во втором восстановительном микроцикле первого подготовительного периода оптимальную величину качественного объема недельной беговой нагрузки для лиц с различной степенью работоспособности после тренировочных микроциклов следующим образом. Исходя из данных таблицы 3.6 для старших юношей-спринтеров с *высоким уровнем снижения работоспособности* более значительный процент прироста показателей двигательной функции в режиме $110 \pm 10\%$ -макс. ВКО беговой нагрузки у шестого и восьмого показателей; в режиме $70 \pm 10\%$ -макс. ВКО – у первого, третьего, четвертого, пятого и седьмого показателей; в режиме $30 \pm 10\%$ -макс. ВКО – у второго, при $p < 0,05$. Обозначив буквами «В» – верхний предел режима $110 \pm 10\%$ -макс. ВКО, «С» – средний предел режима $70 \pm 10\%$ -макс. ВКО, «Н» – низкий предел режима $30 \pm 10\%$ -макс. ВКО, получили формулу определения оптимального режима беговой нагрузки для второго восстановительного микроцикла первого подготовительного периода: $5C - 1H + 2B = 5C + 1B$ (см. табл. 3.7). По шкале программирования это соответствует суммарной недельной величины беговой нагрузки $70 \pm 5\%$ -макс. ВКО (рис. 3.5).

Таблица 3.7 – Формулы программирования оптимальной беговой тренировочной нагрузки юношей-спринтеров 14-15 и 16-17 лет в разгрузочных восстановительных микроциклах подготовительных периодов годичного цикла ($n = 144$).

Восстано- вительные микро- циклы	Юноши 16-17 лет			Юноши 16-17 лет		
	Уровни снижения работоспособности					
	Высокий	Средний	Низкий	Высокий	Средний	Низкий
1	2	3	4	5	6	7
ВМ - 1	4С – 4Н	5С – 3Н	6С – 2Н	6С – 2Н	7С - 1Н	6С + 2В
ВМ - 2	6С – 2Н	6С	7С + 1В	5С + 1В	6В – 2С	6В – 2С
ВМ - 3	6С	5В – 3С	5В – 3С	5В – 3С	7В – 1С	7В – 1С
ВМ - 4	6С – 2Н	6С	5С +3В	7С + 1В	5В – 3С	6В – 2С
ВМ - 5	6С – 2Н	6С	5С + 3В	6С	5В – 3С	6В – 2С
ВМ - 6	6С	5С + 3В	5В – 3С	5В – 3С	7В – 1С	8В
ВМ - 7	5С + 3В	6В –2С	7В – 1С	6В – 2С	8В	8В
ВМ - 8	6С + 2В	5В – 3С	6В – 2С	4В – 4С	6В – 2С	7В – 1С

Для юношей-спринтеров со средним уровнем снижения работоспособности самый значительный процент прироста показателей двигательной функции в режиме $110 \pm 10\%$ -макс. ВКО у первого, третьего, пятого, шестого, седьмого и восьмого показателей двигательной функции; в режиме $70 \pm 10\%$ -макс. ВКО - у второго и четвертого показателей; в режиме $30 \pm 10\%$ -макс. ВКО – ни один из показателей не имеет значительного прироста при $p < 0,05$. Поэтому формула программирования для юношей-спринтеров данного уровня работоспособности равна соответственно $6В - 2С$. По шкале программирования это соответствует $100 \pm 5\%$ -макс. ВКО (см. рис. 3.5).

Для бегунов с низким уровнем снижения работоспособности значительный прирост показателей двигательной функции в режиме $110 \pm 10\%$ -макс. ВКО – у первого, третьего, пятого, шестого, седьмого и восьмого показателей двигательной функции; в режиме $70 \pm 10\%$ -макс. ВКО – у второго и четвертого показателей; в режиме $30 \pm 10\%$ -макс. ВКО – ни один из показателей не имеет значительного прироста ($p < 0,05$). Поэтому формула программирования для этих спринтеров равна $6В - 2С$, что по шкале программирования соответствует $100 \pm 5\%$ -макс. ВКО недельной беговой нагрузки (см. рис. 3.5).

Аналогичным образом рассчитываются оптимальные режимы беговой нагрузки во всех остальных восстановительных микроциклах подготовительных периодов юношей-спринтеров обеих возрастных групп. Результаты программирования в виде диаграмм могут служить критериями количественных характеристик эффективной организации беговой тренировочной нагрузки в различных восстановительных микроциклах подготовительных периодов юных спринтеров на дистанциях 100-200 м, которые проходят учебно-тренировочный процесс на этапах предварительной и специализированной базовой подготовки (рис. 3.7 и 3.8).

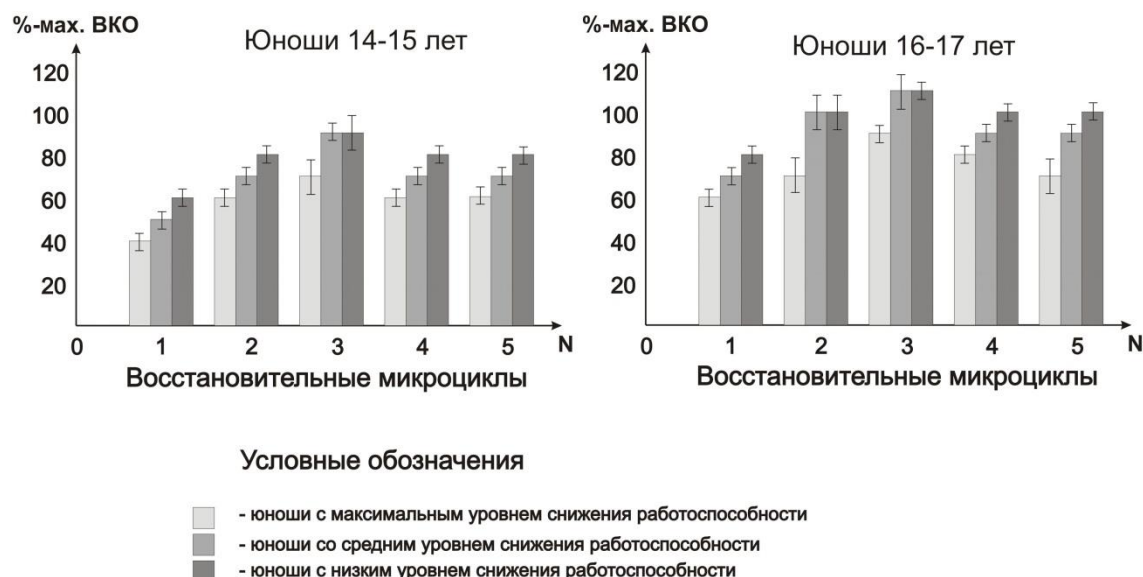


Рис. 3.7 – Диаграммы оптимальной величины суммарного качественного объема недельной беговой нагрузки в восстановительных микроциклах первого подготовительного периода юношей-спринтеров.

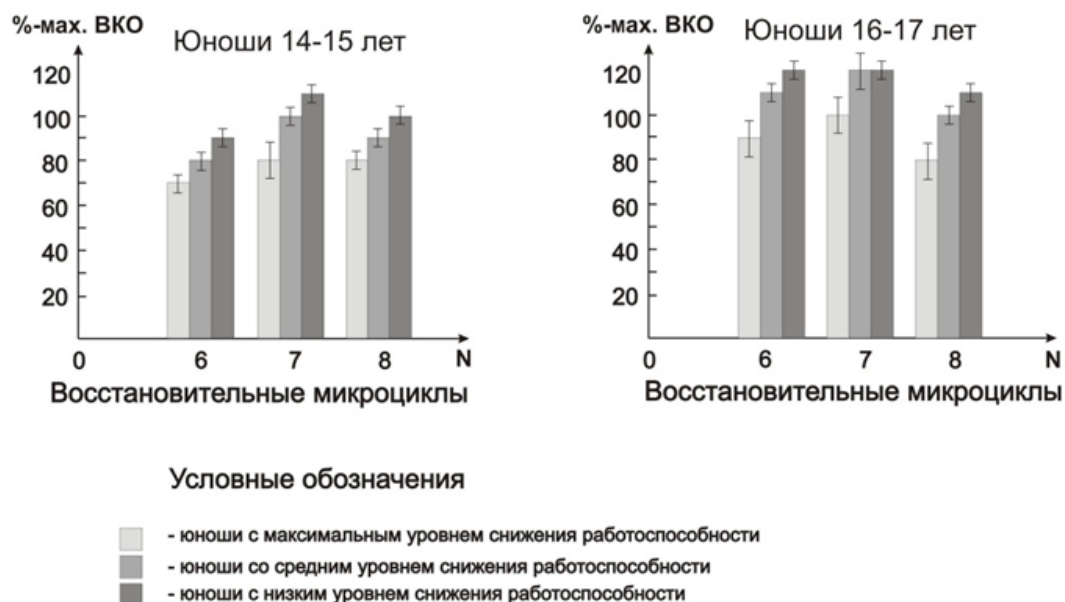


Рис. 3.8 – Диаграммы оптимальной величины суммарного качественного объема недельной беговой нагрузки в восстановительных микроциклах второго подготовительного периода юношей-спринтеров.

Раздел 4

ВЛИЯНИЕ НОРМИРОВАННЫХ БЕГОВЫХ НАГРУЗОК В ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МИКРОЦИКЛАХ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПЕРИОДОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КРУГЛОГОДИЧНОГО ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ЮНОШЕЙ-СПРИНТЕРОВ

В данном разделе работы изложены результаты педагогического эксперимента в исследованиях А.С. Горлова (1994) по проверке эффективности применения нормированных беговых нагрузок в восстановительных микроциклах подготовительных периодов на положительный процесс адаптации двигательной функциональной системы юных бегунов на короткие дистанции в процессе круглогодичной тренировки. Проверка эффективности программированной беговой нагрузки в различных восстановительных микроциклах подготовительных периодов юношей-спринтеров осуществлялась в эксперименте длительностью 34 недели, который проводился в естественных условиях учебно-тренировочного процесса [120].

Структура круглогодичной тренировки юных бегунов на короткие дистанции 14-15 и 16-17 лет в эксперименте была представлена двуцикловой моделью, предусматривающая два подготовительных, два соревновательных и два переходных периода (см. рис. А). С учетом результатов изучения динамики работоспособности юных спортсменов, динамики изменения этой работоспособности, а также изменения показателей двигательной функции под влиянием восстановительных микроциклов двух подготовительных периодов, в структуру были внесены поправки, снижающие напряжения процесса адаптации юных спринтеров. В подготовительных периодах была принята за основу система чередования не трех, а двух тренировочных и одного восстановительного микроцикла (2ТрМ+ВМ) [59,120].

Распределение основных средств тренировки у юных спринтеров контрольных и экспериментальных групп соответствовало программным требованиям детско-юношеского спорта. Индивидуальные возрастные

различия имели место лишь по величине нагрузки, динамика процентного распределения тренировочной нагрузки к обще-годовому показателю была единой (см. табл. 4.1 и рис. 4.1-4.2). В начале годичного цикла тренировки у юношей-спринтеров был зафиксирован исходный показатель общей и специальной подготовленности, а также степень физического развития и состояния здоровья [120].

4.1 Организация и содержание тренировочного процесса юношей-бегунов на короткие дистанции в подготовительных периодах

Для решения целевых задач подготовки юных бегунов (А.С. Горлов, Б.Н. Юшко 1995) были определены состав, объем и распределение тренировочных нагрузок по микроциклам этапов подготовительных периодов. Основной частью эксперимента являлось использование в тренировочном процессе юных бегунов на короткие дистанции нормированных беговых нагрузок, обоснованных уровнем снижения общей и специальной работоспособности у спортсменов после серии тренировочных микроциклов (рис.3.7-3.8). С этой целью применение универсальных таблиц по определению величины качественного объема в оценке и планировании тренировочных занятий спринтеров различной квалификации открывает широкие пути оптимизации тренировочного процесса на этапах юношеской подготовки. Последнее в литературе согласуется с тем, что одним из ведущих параметров учебно-тренировочного процесса является оптимальное сочетание «нагрузка-отдых» с учетом морфофункциональных возможностей организма легкоатлетов [60,120,154,257].

Новая методика дает возможность тренерам, работающим с бегунами, программировать тренировочные нагрузки по основным средствам подготовки так, чтобы энергетический потенциал спортсменов расходовался эффективно и экономно.

Таблица 4.1 – Распределение основных средств тренировки у юношей-бегунов на короткие дистанции 14-15 и 16-17 лет по этапам подготовительных периодов в педагогическом эксперименте (в % к годовому объему)

Средства тренировки	Объем за год	Э т а п ы						Объем двух подготов. периодов, %
		1	2	3	4	5	6	
		ЭВН	ЭБН-1	ЭРН-1	ЭЗС	ЭБН-2	ЭРН-2	
Бег до 80 м (96-100%), км	$\frac{3,7 \pm 1,80}{14,0 \pm 3,50}$	-	6,1	12,8	18,0	13,2	17,6	67,6
Бег до 80 м (91-95%), км	$\frac{13,5 \pm 1,50}{25,0 \pm 1,60}$	-	13,1	9,0	9,7	14,2	15,1	61,0
80-150 м Бег ----- (91-100%), км 80-200 м	$\frac{10,3 \pm 1,70}{16,6 \pm 1,50}$	-	10,0	14,4	15,0	12,3	15,0	66,0
100-200 м Бег ----- (81-90%), км 100-300 м	$\frac{18,6 \pm 1,20}{40,0 \pm 2,80}$	10,8	24,6	2,9	3,1	22,1	4,6	68,1
Прыжковые упр-я, кол. отт.	$\frac{3400 \pm 600}{7000 \pm 250}$	6,2	27,6	10,9	4,7	18,9	9,2	77,5
Упр-я с отягощением, т.	$\frac{78,6 \pm 15,3}{150 \pm 15,5}$	-	26,2	9,5	4,2	20,4	6,8	67,1
Кроссовый бег, км	$\frac{152 \pm 11,6}{170 \pm 10,0}$	25,7	22,8	6,0	5,5	19,5	7,4	86,9

Примечания и условные обозначения: В числителе объем средств для бегунов 14-15 лет, в знаменателе – для бегунов 16-17 лет; ЭВН – этап втягивающих нагрузок; ЭБН – этап базовых нагрузок; ЭРН – этап развивающих нагрузок; ЭЗС – этап зимних соревнований.

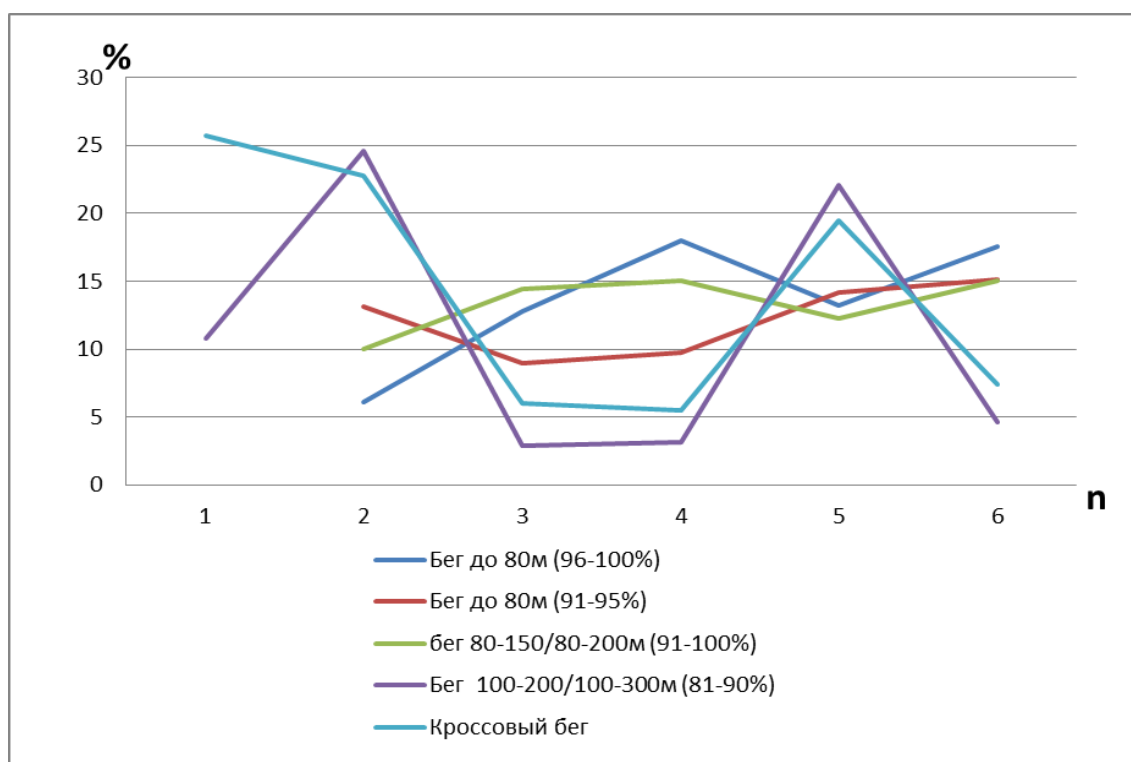


Рис. 4.1 - Динамика тренировочных средств специфической направленности (в % к годовому объему) в подготовительных периодах юношей-спринтеров 14-17 лет.

Примечания: беговые средства в числителе для юношей 14-15 лет, в знаменателе – для юношей 16-17 лет; **n** – этапы-мезоциклы.



Рис. 4.2 - Динамика тренировочных средств не специфической направленности (в % к годовому объему) в подготовительных периодах юношей-спринтеров 14-17 лет.

Подобное управление спортивной тренировкой позволит регулировать совершенствование функциональных возможностей легкоатлетов-спринтеров с целью определения «потолка» этих способностей своевременно переключаться на другую деятельность, подтягивая слабые стороны подготовки. Методика нормирования беговых нагрузок по величине качественного объема позволяет выходить на любой запланированный результат от массовых спортивных разрядов до мастера спорта и выше через выполнение конкретных оптимальных беговых тренировочных нагрузок. Это очень важно для современных условий интенсификации тренировочного процесса и напряженной комплексной подготовки спринтеров на любом этапе спортивной деятельности [59,64,120].

4.2 Динамика специальной беговой и скоростно-силовой подготовленности юных спринтеров в подготовительных периодах круглогодичной тренировки

При изучении вопроса совершенствования системы программирования физической подготовки легкоатлетов-спринтеров, в эксперименте, проведенном в г. Харькове, было установлено, что проблемы ее подобны общим проблемам совершенствования системы тренировки юных спортсменов, которые еще в 80-х годах прошлого столетия обстоятельно были изучены отделом юношеского спорта ВНИИФК (г. Москва) под руководством М.Я. Набатниковой и В.П. Филина. В Украине этим вопросам посвящены работы Г.Н. Максименко (1985, 1994), В.Н. Платонова и К.П. Сахновского (1988), В.Г. Алабина (1993), Л.В. Волкова (1998, 2002), , Б.Н. Юшко и А.С. Горлова (1995) и др.[47,48,59,120,135,160,186,204].

Неуклонный рост спортивных достижений заставляет искать новые действенные средства и методы подготовки резервов, соблюдая принцип преемственности в методике тренировки подростков, юношей, juniоров и спортсменов высших разрядов. Поэтому основой решения проблемы юношеского спорта должна стать рациональная система управления подготовкой юных спортсменов исходя из требований высшего спортивного

мастерства. При таком подходе учитывается подготовленность юных спортсменов на отдельных этапах многолетней тренировки, необходимая для достижения рекордных показателей во время нахождения в сборных командах страны. Иными словами, система подготовки спортивных резервов будет направлена сверху вниз. Это дает возможность в определенной мере избегать таких случаев, когда способные юниоры при переходе в сборные команды не могут выдержать режима тренировочных занятий, острой конкуренции и др. Кроме того, ориентация системы подготовки юных спортсменов на требования спорта высших достижений обеспечивает более тесную преемственность тренировочных и соревновательных нагрузок, средств и методов тренировки [168,169].

Однако уже в 90-х годах прошлого столетия в некоторых работах появляются несколько иные взгляды на преемственность объемов, к примеру, беговой нагрузки в детско-юношеской и взрослой легкой атлетике [60,215]. В те годы изучение общегодовых объемов тренировочной нагрузки у бегунов на короткие дистанции позволяло свидетельствовать о различиях величины допустимых объемов у целого ряда спортсменов даже одной квалификации. Поэтому, разумеется, оптимизация этих объемов требует научного обоснования. Неверно вычисленные общегодовые объемы для мастеров спорта приводят к искажению объемов, рекомендуемых для детско-юношеского спорта. В результате на практике объемы, рекомендуемые официальными методическими пособиями для занятий с подростками, как уже было отмечено, оказались нередко завышенными [64,71].

Практические шаги таких взглядов были проделаны в г. Харькове в конце 90-х годов XX столетия, когда в научных исследованиях связанных с программированием оптимальных беговых нагрузок в восстановительных микроциклах подготовительных периодов юношей-бегунов на короткие дистанции, были использованы универсальные таблицы величины качественного объема циклического упражнения на примере легкоатлетического бега [228]. По условиям педагогического эксперимента

учебно-тренировочный процесс юных спринтеров длительностью восемь месяцев постоянно программировался по суммарной недельной величине качественного объема беговой работы (см. табл. 4.2-4.3).

Таблица 4.2 – Величина суммарной недельной беговой нагрузки в подготовительных периодах педагогического эксперимента для юношей-спринтеров 14-15 лет с высокой, средней и низкой степенью работоспособности (n = 36).

Этапы подготовки	Микроциклы	Недельная суммарная ВКО (%-макс.)	Интенсивность дистанций бега:	
			до 80 м, %	св. 80 м, %
ЭВН	Тр-1 x 3 ВМ-1	90	85-90	60-70
		60	85-90	60
		50		
		40		
ЭБН-1	ТрМ-2 x 2 ВМ-2	120	90	80-85
		80	85-90	70-75
		70		
		60		
	ТрМ-3 x 2 ВМ-3	140	90-95	85-90
		90	90	70-75
		90		
		70		
	ТрМ-4 x 2 ВМ-4	150	90-95	90-95
		90	95	80
		90		
		70		
ЭРН-1	ТрМ-5 x 2 ВМ-5	150	95-100	90-100
		80	90-95	75-80
		70		
		60		
ЭЗС	СМ x 4 ВМ-6	200	100	90-100
		80	85-90	75-80
		70		
		60		
ЭБН-2	ТрМ-7 x 2 ВМ-7	140	90-95	85-90
		90	90	80-85
		80		
		70		
	ТрМ-8 x 2 ВМ-8	160	95-100	90-95
		110	90-95	85
		100		
		80		
ЭРН-2	ТрМ-9 x 2 ВМ-9	180	95-100	90-100
		110	90-95	85-90
		100		
		80		
	ТрМ-10 x 2 ВМ-10	180	95-100	90-100
		100	90-95	85-90
		90		
		80		

Нагрузка в тренировочных микроциклах подготовительных периодов по основным средствам тренировки в контрольных и экспериментальных группах не отличались друг от друга. В восстановительных микроциклах тренировочная нагрузка отличалась только организацией средств беговой подготовки [59].

Таблица 4.3 – Величина суммарной недельной беговой нагрузки в подготовительных периодах педагогического эксперимента для юношей-спринтеров 16-17 лет с высокой, средней и низкой степенью работоспособности (n = 36).

Этапы подготовки	Микроциклы	Недельная суммарная ВКО (%-макс.)	Интенсивность дистанций бега:	
			до 80 м. %	св. 80 м. %
ЭВН	Тр-1 x 3 ВМ-1	150	85-90	60-70
		80	85-90	60
		70		
		60		
ЭБН-1	ТрМ-2 x 2 ВМ-2	200	90	80-85
		100	85-90	70-75
		100		
		70		
	ТрМ-3 x 2 ВМ-3	200	90-95	90
		110	90	80-85
		110		
		90		
	ТрМ-4 x 2 ВМ-4	180		
		110	90-95	90-95
		110	95	80-85
		90		
ЭРН-1	ТрМ-5 x 2 ВМ-5	180	95-100	90-100
		100	90-95	85-80
		90		
		70		
ЭЗС	СМ x 4 ВМ-6	260	95-100	90-100
		100	90	80-85
		90		
		70		
ЭБН-2	ТрМ-7 x 2 ВМ-7	250	90-95	85-90
		120	90-95	85
		110		
		90		
	ТрМ-8 x 2 ВМ-8	200	95-100	90-95
		120	90-95	85-90
		120		
		100		
ЭРН-2	ТрМ-9 x 2 ВМ-9	220	95-100	90-100
		120	90-95	85-90
		120		
		100		
	ТрМ-10 x 2 ВМ-10	220	95-100	90-100
		110	90-95	85-90
		100		
		80		

В экспериментальных группах беговая нагрузка задавалась в каждом восстановительном микроцикле подготовительных периодов исходя из результатов математического программирования (рис. 3.7-3.8) и с учетом найденных педагогических и функциональных критериев эффективности восстановительных микроциклов (табл. 3.5). В результате длительного кумулятивного эффекта был отмечен прирост показателей специальной физической подготовленности у юных спринтеров экспериментальных и контрольных групп ($p < 0,05$). Однако степень прироста показателей в этих группах была различная.

Так, например, на этапе втягивающих нагрузок (ЭВН) у юношей-спринтеров 14-15 лет экспериментальной группы суммарный качественный объем недельной беговой нагрузки в каждом тренировочном микроцикле составлял 90%-макс., у юных спринтеров 16-17 лет – 150%-макс. В обеих возрастных группах использовались в тренировке большие отрезки (до 300 м у 14-15 летних бегунов, до 500 м у 16-17 летних) интенсивностью 60-70% от максимальной. В первом восстановительном микроцикле (ВМ-1) ЭВН суммарный недельный объем беговой нагрузки для спринтеров 14-15 лет с высокой, средней и низкой степенью работоспособности составил 60, 50 и 40%-макс. ВКО, для спринтеров 16-17 лет – 80, 70 и 60%-макс. ВКО соответственно (табл. 4.2-4.3).

Используемые в тренировочном процессе первого восстановительного микроцикла ЭВН подвижные и спортивные игры, комплексы общеразвивающих и специальных упражнений, прыжковые упражнения для обеих возрастных групп предлагались дифференцированно, с учетом ранговой значимости педагогических и функциональных критериев эффективности восстановительных микроциклов (табл. 3.5). Бегуны 14-15 лет использовали преимущественно подвижные игры, связанные с проявлением ловкости и реакции движений. Менее значимое место занимали упражнения с проявлением силы и координации движений. Старшие юноши применяли параллельно с играми-эстафетами координационного характера и

спортивные игры, а также кроссовый бег в поддерживающем режиме. Незначительное место занимали упражнения, связанные с проявлением силы и психофизиологических способностей. В контрольных группах выбор средств тренировочного процесса в восстановительных микроциклах не программировался по суммарной величине качественного объема беговой нагрузки и проводился без учета критериев эффективности восстановительных микроциклов [59,120].

По итогам восстановления в первом разгрузочном микроцикле прирост показателей специальной физической подготовленности у бегунов 14-15 лет экспериментальной группы выражен незначительно лишь в проявлении взрывной силы (+0,35%, при $p < 0,01$). Остальные показатели скоростно-силовой и беговой подготовки были снижены в тройном прыжке с места на 0,29%, в 10-и кратном прыжке на 0,68%, в беге на 30 м с низкого старта на 1,75%, в беге с хода на 0,2% и в беге на 150 м на 0,15% ($p < 0,01$). Однако же процент снижения этих показателей уступает снижению подобных показателей в контрольной группе (см. рис. 4.3.).

Прирост показателей специальной физической подготовленности у юношей-спринтеров 16-17 лет в экспериментальной группе зафиксирован, как и в предыдущей возрастной группе, лишь по одному упражнению – тройному прыжку с места (+0,37%, при $p < 0,01$). Процент снижения остальных показателей составил: 2,2% – бег 30 м с низкого старта, 0,52% – бег 30 м с хода, 0,12% – бег 150 м, 0,41% – прыжок вверх по Абалакову, 0,78% – 10-кратный прыжок с места. Снижение показателей специальной подготовленности контрольной группы более выражено, чем экспериментальной (см. рис. 4.4) [120].

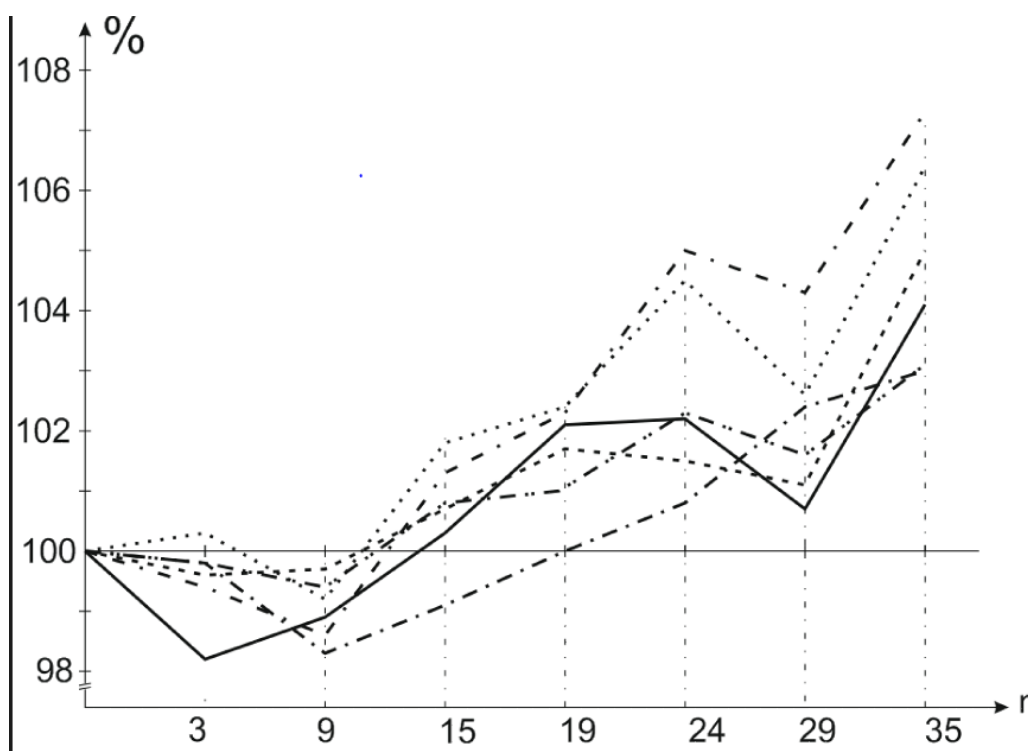


Рис. 4.3 – Изменение уровня специальной беговой и силовой подготовленности юношей-спринтеров 14-15 лет экспериментальной группы в течение двух подготовительных периодов годичного цикла тренировки.

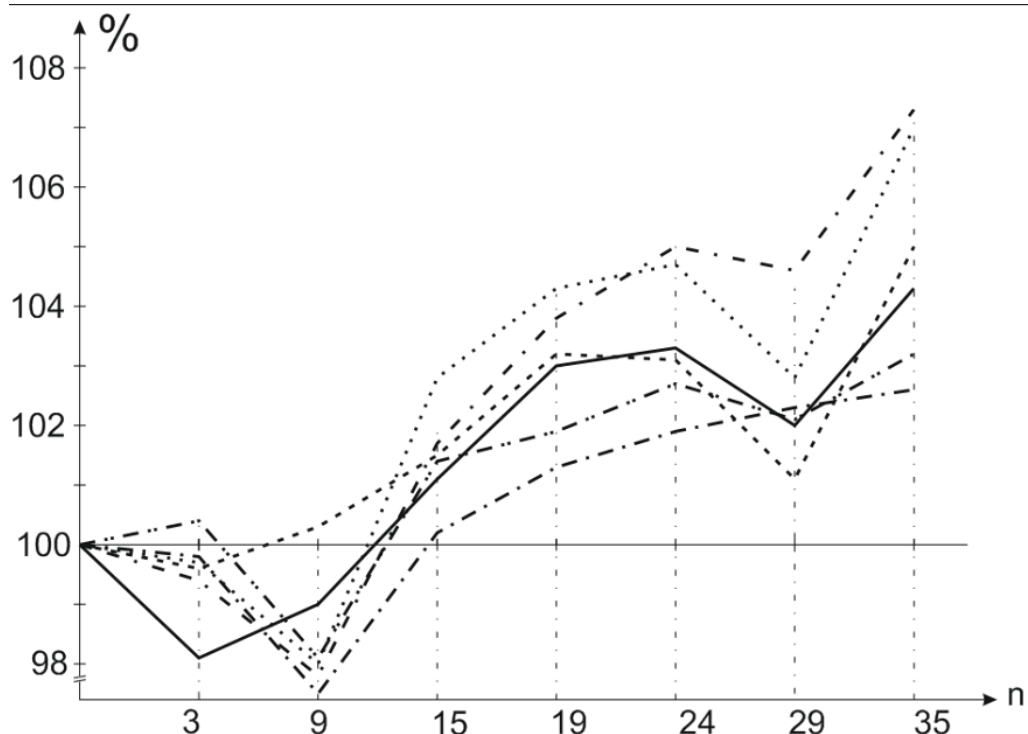








Рис. 4.4 – Изменение уровня специальной беговой и силовой подготовленности юношей-спринтеров 16-17 лет экспериментальной группы в течение двух подготовительных периодов годичного цикла тренировки

Условные обозначения:

	– бег 30 м с низкого старта;
	– бег 30 м схода;
	– бег 150 м с высокого старта;
	– тест Абалакова;
	– 3-й прыжок с места;
	– 10-й прыжок с места.

4.3 Моделирование тренировочных занятий в восстановительных микроциклах подготовительных периодов годичного цикла юношей-спринтеров 14-15 и 16-17 лет

Развитие массового спорта в Украине, постоянный рост количества новейших спортивных сооружений открывает дополнительные перспективы развития не только спорта высших достижений, но и резервного – детско-юношеского спорта. Одним из ведущих направлений учебно-тренировочного процесса юных легкоатлетов-спринтеров является оптимальное сочетание компонентов «нагрузка - отдых» с учетом морфофункциональных особенностей их организма. Как правильно отрегулировать соотношения утомления и восстановления в процессе тренировки и вместе с тем сократить сроки восстановления после значительных физических и эмоциональных нагрузок – является чуть ли не главной проблемой спортивной педагогики, а следовательно и качественной подготовки спортивного резерва в нашей стране. Поэтому для повышения работоспособности необходимо, чтобы количество и качество восстановительных мероприятий соответствовали тренировочным нагрузкам, направленности тренировочного процесса. Полное восстановление, помимо значительной затраты времени и средств, может приводить к снижению, а порой и к исчезновению эффекта тренировки. С другой стороны, постоянное недовосстановление сил приводит к хроническому переутомлению, снижению тренировочного

эффекта, накоплению функциональных нарушений основных систем организма и развитию общего синдрома перенапряжения [44,47,148,162,267].

Таким образом, важно соблюдать систему балансирования на грани утомления и переутомления, восстановления и недовосстановления. С этой позиции, эксперимент, проведенный А.С. Горловым (1994,2007), в котором исследовалась эффективность нормированных беговых тренировочных нагрузок в различных восстановительных микроциклах подготовительных периодов у юношей-спринтеров, некоторым образом решает задачу вышеизложенной проблемы.

В организации моделирования тренировочных занятий восстановительных микроциклов в подготовительных периодах годичного цикла тренировки юношей-бегунов на короткие дистанции за основу были взяты тренировочные задания (ТЗ) с применением нормированных беговых нагрузок и комплексов физических упражнений. В системе программно-методического обеспечения подготовки резервов ТЗ получили признание и терминологическое обоснование как структурная единица многолетнего процесса в конце прошлого столетия. Тренировочные задания являются исходным элементом структуры тренировки. С точки зрения программирования тренировочного процесса юных бегунов, ТЗ являются более удачной формой организации нагрузки. *Тренировочное задание – это организованная определенным образом работа и отдых, дающее известную тренировочную нагрузку организму спортсмена и имеющее конкретное педагогическое содержание и смысл* [155,160,177].

Как известно, в исследованиях А.С. Горлова (2007), беговые нагрузки восстановительных микроциклов нормировались на основе найденных в ходе эксперимента оптимальных суммарных недельных величин качественного объема беговых отрезков алактатно-лактатной и лактатной направленности. Короткие отрезки (до 80 м) восстановительных микроциклов алактатной направленности в расчет нормирования не входили, так как в этих микроциклах они применяются преимущественно низкой интенсивности (90-

95%), что не вызывает заметного энергетического расхода, а лишь служит средством удержания координационных показателей у юношей-бегунов на короткие дистанции [59,193].

Нагрузки неспецифической направленности в восстановительных микроциклах нормировались путем учета ранговой значимости качественных критериев эффективности восстановительных микроциклов (табл.3.5). С этой целью в разгрузочных восстановительных микроциклах юношей-спринтеров использовались ТЗ различной неспецифической направленности, включая задания с применением подвижных и мини спортивных игр, способствующие восстановлению психофизиологических, силовых, координационных и вегетативных показателей юных спортсменов (см. табл. Б, В).

Специального разъяснения требует понятие «качественный объем» беговой нагрузки. Единица измерения его (%-макс.) определяется термином «величины качественного объема» (ВКО), который впервые получил свое применение на практике научных исследований в 90-х годах прошедшего столетия [59]. Величина качественного объема дает возможность определить сравнительную оценку различных беговых работ, когда каждый из параметров (интенсивность, количество повторений, длина отрезков) может изменяться. ВКО беговой нагрузки – это то максимальное количество повторений беговых дистанций (отрезков) заданной интенсивности, которое способен проделать спортсмен, не снижая этой интенсивности^{*}. Например, если одноразовая работа оценена 100%-макс. ВКО, то это говорит о том, что спортсмен способен показать планируемый результат. Однако не исключен случай, когда выполнение тренировочных нагрузок, максимальных для данного спортсмена, величиной 80%-макс. ВКО или даже ниже тоже позволяет ему, в силу индивидуальных возможностей, показать запланированный спортивный результат. В этом случае при дальнейшем

**Очередное повторение упражнения в фазах быстрого снижения ЧСС (120-135 уд/мин.).*

программировании тренировочного процесса ВКО должна стремиться к цифре 80%-макс. или иной [120,193].

Такая система позволяет определять эквивалентные результаты на смежных отрезках, а с помощью прикидок на различные дистанции уточнять содержание и направленность дальнейших тренировочных циклов. Задавая предварительно два параметра из трех (количество повторений, интенсивность и ВКО), можно определить недостающий. Эта система позволяет вести коррекцию беговой нагрузки, как в ходе тренировки, так и на длительном этапе, а также создавать индивидуальные модели тренировочных циклов.

При работе с универсальными таблицами можно оценить дистанционные отрезки от 100 до 600 м. Не представляет труда подсчитать ВКО любого из этих отрезков при вариативности повторений до 19. В данной работе будут использованы часть таблиц, которые предназначены для юных спортсменов третьего-второго и первого спортивных разрядов, что должно отвечать хорошей подготовке юношей 14-17 лет (табл. Е₁-Е₄). Поскольку в таблицах предусмотрены восемь отрезков (100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 и 600 м), то при количестве возможных от одного до двадцати, из нее можно предложить 152 различных моделей ТЗ с использованием только одного выбранного дистанционного отрезка. Если в одном ТЗ будет выбрано несколько дистанционных отрезков, то таких вариантов окажется во много раз больше [60,120,154,172].

В монографии предлагаются для рассмотрения модели тренировочных занятий в третьем восстановительном микроцикле в ноябре месяце первого подготовительного периода для юношей-спринтеров 14-15 лет и восьмом в апреле месяце второго подготовительного периода у юношей-спринтеров 16-17 лет (табл. 4.4-4.5). Итоги исследований позволили определить оптимальные объемы тренировочных средств в подготовительных периодах юношей-спринтеров 14-15 и 16-17 лет для достижения результатов второго и первого спортивных разрядов:

- бег на дистанционных отрезках до 80 м (инт. 96-100%) – $2,50^{1\pm 0,35}/9,49\pm 0,71$ км;
- бег на дистанционных отрезках до 80 м (инт. 91-95%) – $8,25\pm 0,6/15,27\pm 1,3$ км;
- бег на дистанционных отрезках 80-150 (200)² м (инт. 91-100%) – $6,8\pm 0,55/11,0\pm 0,96$ км;
- бег на дистанционных отрезках 100-250 (300)³ м (инт. 80-91%) – $12,66\pm 1,15/27,24\pm 2,9$ км;
- прыжковые упражнения – $2635\pm 500/5425\pm 350$ отталкиваний;
- упражнения с отягощением – $52,7\pm 3,6/100,65\pm 13,8$ тонн;
- кроссовый бег – $132,8\pm 9,5/147,73\pm 11,0$ км.

Нагрузки, применяемые в одном тренировочном занятии по ВКО рекомендуется классифицировать следующим образом: 1) предельные (экстремальные) – свыше 100%-макс.; 2) большие 70-100%-макс.; 3) средние 50-70%-макс.; 4) малые до 50%-макс. Тренерам работающим с юношами, не рекомендуется применять в одном тренировочном занятии беговые нагрузки по величине качественного объема свыше 80%-макс. Применение универсальных таблиц по определению величины качественного объема беговой нагрузки в оценке и программировании тренировочных занятий юных спринтеров различной квалификации открывает широкие пути оптимизации тренировочного процесса на многолетних этапах подготовки. Последнее согласуется в литературе с тем, что одним из ведущих параметров учебно-тренировочного процесса является оптимальное сочетание «нагрузка-отдых» с учетом морфофункциональных возможностей организма легкоатлетов [59,120,172].

¹ – в числителе объем беговых нагрузок для юношей 14-15 лет, а в знаменателе – для юношей 16-17 лет.

^{2,3} – в скобках граница беговых дистанций для юношей старшей возрастной группы

Таблица 4.4 – Примерная модель тренировочных занятий в ноябре для третьего восстановительного микроцикла (ВМ-3) первого подготовительного периода у юных спринтеров 14-15 лет (n = 10)

Дни недели	Направленность упражнений	Средства		Методы			Нагрузка		
		специфич-е, ТЗ	неспециф-е, ТЗ	Метод выполнения упражнений	Длительность беговых упр-й, с	Интервалы отдыха, мин. с	ЧСС упражнений уд/мин	ВКО бегов. упражнений %-макс.	Время выполн. ТЗ мин.
1-й	анаэробная алактатно-лактатная; ОФП (гибкость, реакция и координация движений)	5 x 200 м 2 x 250 м	Игры: 1 КСУ: 4	игровой повторный - // - - // -	- 34,2 45,5	30-50 с 4-5 мин - // -	160±40 до 160 170±10 - // -	- - 26,5 10	5 20
2-й	ОФП (скоростно-силовые способности, гибкость)	-	Игры: 2 3 КСУ: 1	игровой - // - повторный	-	3-4 мин 30-50 с	140±20 120±20 до 160	-	10 5 20
3-й	анаэробная алактатно-лактатная; ОФП (гибкость)	3 x 200 м 3 x 250 м 2 x 300 м	КСУ: 3	повторный - // - - // - - // -	34,6 45,5 57,2	30-50 с 4-5 мин - // - - // -	до 160 170±10 - // - - // -	15 15 10	9
4-й	активный отдых								
5-й	ОФП (быстрота, реакция, координация)	-	КСУ: 6 Игры: 5	повторный игровой	-	30-50 с	до 160	-	20 5
6-й	ОФП (скоростно-силовые способности, ловкость)	-	КСУ: 2 Игры: 2	повторный игровой	-	50-60 с	до 160 140±20	-	20 10
7-й	отдых								

Примечание: ВКО беговой нагрузки спланирована для юношей-спринтеров со средней степенью работоспособности

Таблица 4.5 – Примерная модель тренировочных занятий в апреле для десятого восстановительного микроцикла (ВМ-10) второго подготовительного периода у юных спринтеров 16-17 лет (n = 10)

Дни недели	Направленность упражнений	Средства		Методы			Нагрузка		
		специфич-е, ТЗ	неспециф-е, ТЗ	Метод выполнения упражнений	Длительность упр-й с.	Интервалы отдыха, мин. с	ЧСС упражнений уд/мин	ВКО бегов. упражнений %-макс.	Время выполн. ТЗ мин.
1-й	анаэробная алактатная; ОФП (реакция, ловкость, координация движений)	2 x 30 м 3 x 20 м	Игры: 4 КСУ: 4 6	игровой повторный - // - - // - - //	- 4,35 3,07	- // - 30-50 с - // - 3-4 мин - // -	140±20 до 160 - // - до 180 - // -	- -	5 20 20
2-й	анаэробная алактатно-лактатная; ОФП (скоростно-силовая)	3 x 200 м	Игры: 3	игровой повторный	26,1 25,4 24,7		120±20 180±20 - // - - // -	51	5
3-й	ОФП (координация движений)		КСУ: 5	повторный		50-60 с	до 160	-	20
4-й	активный отдых								
5-й	Анаэробная алактатно-лактатная	1 x 200 м 2 x 250 м	КСУ: 6	повторный	24,7 33,7 34,5	50-60 с	до 160	20 31	20
6-й	ОФП (реакция, ловкость, быстрота)	-	Игры: 4 5	игровой - // -	-	3-4 мин	140±20 180±10	-	5 5
7-й	отдых								

Примечание: ВКО беговой нагрузки спланирована для юношей-спринтеров со средней степенью работоспособности

Подобное управление спортивной тренировкой позволит регулировать совершенствование функциональных возможностей легкоатлетов-спринтеров с целью определения «потолка» этих способностей для данной квалификации, что, в свою очередь, позволит легкоатлетам своевременно переключаться на другую деятельность, подтягивая слабые стороны подготовки. Представленная в данной работе возможность технологии моделирования недельных восстановительных микроциклов должна расширить творческие искания тренеров по организации учебно-тренировочного процесса юных бегунов на короткие дистанции 14-15 и 16-17 летнего возраста. Описанный материал позволяет расширить представления о физиологических и педагогических основах оценки и построения режимов нагрузки и восстановления с учетом морфофункциональных возможностей организма молодого легкоатлета-спринтера.

Раздел 5

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПОДГОТОВКОЙ ЮНЫХ СПРИНТЕРОВ С ПОМОЩЬЮ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Подготовка спортсмена, специализирующегося в том или ином виде спорта – это, по существу, процесс управления его состоянием. При этом данный процесс управления будет оптимальным, если тренер-педагог будет иметь научно обоснованную программу управления процессом тренировки, включающую технологии, инновационные средства и методы диагностики основных видов подготовленности спортсменов различной квалификации и специализации. Один из важных путей повышения мастерства юных спортсменов есть реализация возможностей на уровне величин относительных показателей характерных для взрослых спортсменов.

В последние десятилетия XX столетия было проведено значительное количество научных исследований, посвященных проблеме комплексного контроля в спорте. Больше всего работ посвящено вопросам физической, технической, тактической и функциональной подготовленности спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта. Объективной основой для выявления сдвигов от воздействия тренировочных нагрузок является информация, полученная в процессе контроля. Однако соединение программы контроля в разных видах спорта, спортсменов различного возраста и квалификации, естественно, неодинаково. Эффективная система контроля дает возможность тренеру объективно оценивать правильность избранного направления подготовки, своевременно вносить коррективы в учебно-тренировочный процесс [103,173,185,197]. Усилиями ведущих специалистов России и Украины был решен ряд актуальных задач по созданию системы комплексного контроля подготовленности спортсменов (В.М. Зациорский 1971, 1979; Ю.И. Смирнов 1976; М.А. Годик и В.Н.

Платонов 1980; В.А. Запорожанов 1982; Ф.А. Иорданская 1983; В.П. Бизин 1987 и др.) [103].

Вместе с тем ряд актуальных вопросов комплексного контроля не нашел своего достойного решения и отражения в литературе. Нет четкой систематизации (классификации) информативных параметров комплексного контроля и современных инструментальных методов их измерения. Практически отсутствуют доступные публикации по унификации и стандартизации технических средств и методов комплексного контроля. Не получила должного освещения в литературе такая актуальная проблема, как проблема автоматизации комплексного контроля в спорте на основе унифицированных измерительно-вычислительных и тренажерно-исследовательских комплексов, разработанных с использованием микропроцессоров и компьютерных технологий. Совершенно недостаточно уделяется внимания решению вопросов метрологического обеспечения измерений в процессе контроля [102,126].

5.1 Средства и методы диагностики и управления подготовкой юных бегунов на короткие дистанции

Для измерения кинематических параметров спортивных движений в спринтерском беге предлагаются для рассмотрения некоторые варианты применения электронно-оптического оборудования, произведенного в НТУ «ХПИ» на кафедре физического воспитания при выполнении в 2012-2013 гг. бюджетной темы М0501: «Разработка инновационных средств и методов диагностики основных видов подготовленности спортсменов различной квалификации и специализации» (№ Гос. регистр. 0112U000398). Представляются возможности разработанного комплекса в составе: интеллектуальные оптические двухлучевые створы для измерения временных интервалов в беге по дистанции и системы «оптическая дорожка» для измерения времени опорных и безопорных периодов беговых шагов у легкоатлетов.

Разработанные интеллектуальные оптические створы для измерения временных интервалов в спринтерском беге имеют принципиальное отличие от существующих в мире. Классические электронно-оптические системы измерения времени пробегания отрезков дистанции построены на принципе его фиксации в момент пересечения оптического луча пробегающим атлетом. Используются варианты как разнесенной



Рис. 5.1 - Однолучевой оптический створ. ИК-излучатель и приемник разнесены.



Рис. 5.2 - ИК-излучатель и приемник объединены, используется отражатель.

схемы
установки

излучателя и приемника излучения на финишной линии (рис. 5.1), так и установки излучателя и приемника в общем корпусе с использованием углового отражателя (рис. 5.2). Первый вариант

позволяет обеспечить как хорошую дальность порядка десятков - сотен метров, так и предсказуемую точность формирования оптической оси. Второй же вариант при меньшей дальности (до 20 м) более технологичен – вся электронная часть с элементами питания и передачи информации расположена в одном корпусе. К тому же упрощается процесс юстировки при установке оборудования. Достаточно установить угловой отражатель в нужной точке, не сильно заботясь о выдерживании ортогонали оптической оси относительно поверхности отражателя (луч от излучателя будет возвращаться в ту же область в пределах расхождения луча), а с противоположной стороны финиша направлять луч до момента приема его отражения. Однако такой створ имеет еще одно ограничение – при пересечении атлетом такого луча на близком расстоянии – до 3-х метров появляется вероятность засветки приемника при отражении от светлой поверхности одежды атлета. В этом случае система может просто «не заметить» участника и пропустить момент его финиша.

Поэтому подобные системы регистрации финиша в спринтерском беге применять не рекомендуется. Они достаточно успешно могут применяться в индивидуальных стартах, таких как, к примеру, горные лыжи (рис. 5.3). К тому же для всех однолучевых створов главной проблемой становится наличие артефактов во время их пересечений, связанных с пересечением оптического луча рукой, головой и только затем грудью. В результате происходит искажение результата в связи с появлением дополнительных сигналов, которые при использовании нескольких створов на короткой дистанции могут совершенно запутать исследователя. А при пробегании одновременно нескольких атлетов и вовсе становится невозможным разобраться в присвоении результатов участникам. Введение принудительной задержки для исключения сигналов от руки (как правило, до 35 мс) вносит свою погрешность в процесс измерения. Использование на финише одновременно двух створов или двухлучевого створа отчасти решает



Рис. 5.3 - Варианты размещения однолучевой системы на финише.

данную проблему (рис. 5.3-5.4). В этом случае только при одновременном пересечении двух лучей формируется сигнал записи времени. А из-за разнесенности по вертикали лучей на 20-30 см одновременное их пересечение, кроме как грудью, становится маловероятным, но не исключается полностью. Нырок головой на финише или выставленная вперед рука, согнутая в локте, все же могут давать ложные срабатывания. Да и при пробегании группы атлетов, растянувшихся по дистанции при установке нескольких створов на небольшом удалении – 10-20 м может сводить на нет

объективность присвоения результатов [53].



Рис. 5.4 -
Двухлучевой
оптический створ.

Проблему решает система синхронизации единого времени в таймерах каждого створа, в том числе и датчика старта, с центральным хронометром, так называемая «умная система» (рис. 5.5). Принцип ее работы заключается в том, что незадолго до старта по команде от центрального хронометра выполняется синхронизация времени внутренних таймеров всех удаленных блоков системы. При подаче стартового сигнала внутренний контроллер анализирует акустический спектр сигнала, принятого датчиком старта. И, если спектр сигнала соответствует спектру выстрела стартового пистолета, а не голосу, свистку или иному постороннему источнику звука, то на центральный хронометр по кабелю или радиоканалу поступает не метка для записи времени (как используется в существующих системах), а кодированный пакет с информацией о времени начала стартового сигнала с адресом датчика-отправителя. Аналогично, при пересечении створа выполняется анализ, реальный сигнал, или артефакт. Время этого анализа никак не влияет на погрешности измерения, так как начало каждого сигнала привязано к реальному времени его появления и сигнал пересечения будет передан лишь после проверки и подтверждения его достоверности.

Подобно датчику стартового сигнала, каждый оптический створ передает свой адрес, что позволяет распределять принимаемые временные метки по столбцам в соответствии с адресом этой метки. К примеру, при подготовке эстафетных команд 4 x 100 м важную роль играет отбор наиболее быстрой связки из двух атлетов, передающего и принимающего эстафетную палочку. С этой целью расставляются оптические створы в начале и конце каждого из трех «коридоров», в которых выполняется передача. Длина коридора – 20 метров. Так, предварительно дается команда разрешения

приема сигналов от стартового датчика и затем последовательно для каждого створа, что исключает события непредвиденного пересечения створа случайно пробегающим атлетом. После старта атлет первого этапа, подбегая ко 2-му, пересекает первый луч первого коридора, догоняет заранее стартовавшего атлета второго этапа и до пересечения луча в месте окончания первого коридора передает палочку. Естественно, второй створ зафиксирует время как атлета с эстафетной палочкой, так и следом добегающего атлета первого этапа. Аналогично пересекаются лучи коридоров третьего и четвертого этапов. Понятно, что даже при полном отсутствии артефактов от пересечения палочкой или руками, сложно будет разобраться, кому какой результат соответствует. А ведь таких попыток за тренировку выполняется достаточно много. Каждый оптический створ имеет персональный адрес в системе и возможность предварительного конфигурирования его работы. Поэтому из процесса передачи информационных пакетов с метками времени пересечений будут исключены не только артефакты, связанные с пересечением луча рукой, но и сигнал пересечения от второго участника, передавшего эстафету.

Адресация сигналов каждого оптического створа позволяет распределить результаты между этапами как с общим временем от момента старта, так и чистым временем прохождения каждого этапа. После окончания попытки отключается прием сигналов от датчиков и после просмотра тренером результатов попытки выполняется процедура сохранения файла в память системного таймера с именем времени выполнения попытки. Для фиксации временных параметров следующей попытки процедура повторяется. По окончании тренировки системный таймер



Рис. 5.5 – Интеллектуальный оптический створ.

подключается к компьютеру через USB-кабель и считываются сохраненные

файлы в CSV формате, что позволяет их просматривать в офисной программе Microsoft Excel и строить графики.

Система интеллектуальных оптических створов может использоваться не только с целью технического обеспечения соревнований, но и при тестировании, а также при изучении соревновательной деятельности бегунов на короткие дистанции. Например, изучая соревновательную деятельность бегунов-спринтеров на дистанции 100 м, необходимо зафиксировать точное время на отрезках дистанции 30, 60, 80 и 100 м (см. рис.5.5). Это дает возможность рассчитать скорость пробега спортсменов на проблемных отрезках дистанции: 0-30 м, 30-60 м, 60-80 м, 80-100 м. При сравнительном анализе скоростных данных юных и квалифицированных спортсменов определяются «слабые» места у первых. В дальнейшем при построении математической модели совершенствования соревновательной деятельности открываются пути обоснованной корректировки слабых мест в технической и физической подготовке юных спортсменов.

Для измерения времени опорных и безопорных периодов беговых шагов атлетов, разработана электронно-оптическая система «оптическая дорожка». Полученная с ее помощью информация необходима как один из наиболее важных критериев физической и технической подготовленности спортсменов. Реализация задач измерения временных параметров бега для групп испытуемых выполняется в виде комплекса оборудования, когда на старте беговой дорожки размещается блок облучателей, формирующий последовательность в виде гребенки из лазерных лучей. Лучи «стелятся»

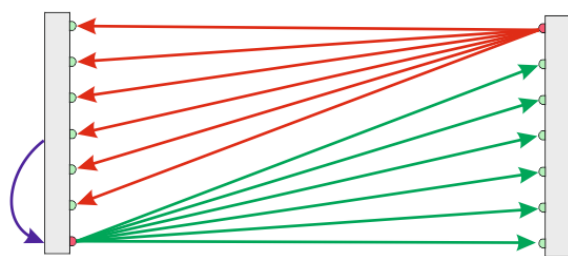


Рис. 5.6 – Схема организации сенсорной поверхности.

непосредственно над беговой дорожкой на высоте 1 см с шагом 4-6 см один от другого общей шириной гребенки в пределах ширины беговой дорожки. На финише устанавливается блок приемников

так, чтобы каждый луч от облучателя засветил соответствующий приемник. Испытуемый во время бега периодически пересекает один из лучей, а приемник дает команду фиксации времени опоры или полета соответствующего шага. Развернутая система позволяет поочередно пропустить достаточно большую группу испытуемых. Но основная трудность в таком варианте состоит в кропотливой юстировке при установке системы, что требует для этого целую группу специалистов обеспечения. Разработанный вариант оптической дорожки принципиально исключает подобные эксплуатационные трудности. Отличие новой системы - в самой идее (рис. 5.6):

- используется модулированный луч инфракрасного светодиода (для исключения необходимости подстройки порога срабатывания приемников при изменении уровня внешней освещенности) [53];

- излучатель как точечный источник формирует конус с таким углом раскрытия, чтобы блок фотоприемников засвечивался по всей ширине на расстоянии от 30 до 100 м и более.

Таким образом, луч направленный на находящийся с противоположной стороны дорожки приемный блок с горизонтально расположенными фотоприемниками формирует прямоугольный треугольник, пересекая который испытуемый в момент опоры при беге будет создавать оптическую тень для одного из приемников и тем самым фиксируется опорная фаза бегового шага атлета. В крайней части приемного блока вмонтирован ИК-излучатель, который «подсвечивает» противоположный приемник. Так организована оптическая система в виде двух дополняющих прямоугольных треугольника, которые формируют полноценную «оптическую дорожку» (рис. 5.6 и 5.7).

Для простоты установки в центре каждого приемного блока установлен сверхяркий красный светодиод с узкой диаграммой направленности - порядка 6° , который будет виден



Рис. 5.7 – Фрагмент оптической дорожки.

даже в солнечную погоду на расстоянии более 100 м при юстировке системы. В момент, когда ИК луч засветит все приемники, светодиод погаснет, и будет светиться только в момент пересечения одного из лучей. С целью упрощения приема информации (системный таймер подключен только к одному приемнику) ИК-излучатель противоположной стороны оптической дорожки засинхронизирован с выходом своего приемника. И, как только на дальнем приемнике зафиксировано пересечение одного из лучей (первый треугольник), будет заблокировано излучение на второй приемник, что подтвердит на выходе ближнего приемника пересечение оптической дорожки. По аналогии с оптическими створами передается информация о времени пересечения лучей на каждом шаге при опоре с той лишь разницей, что от системы «оптическая дорожка» передается время, как начала, так и окончания ее пересечения. Все переданные результаты синхронно принимаются системным таймером с адресом оптической дорожки в виде отдельных двух столбцов - общее и чистое время [53,78].

При синхронной работе оптической дорожки и оптических створов информация с адресами створов пишется в колонку общего времени последовательно за результатами, принимаемыми от дорожки. Такая комплексная работа позволяет тренеру определить количество шагов, которые выполнил атлет в промежутке между пересечениями соответствующих створов.

Разработка диагностического оборудования и интерактивных информационных систем способствовало созданию *тренажера* для контроля эффективности стартового ускорения (градиента скорости) у бегунов-спринтеров различной квалификации (рис. 5.8). Принцип функционирования тренажера



Рис. 5.8 – Интерактивная система непрерывного измерения и индикации скорости бега легкоатлета.

основан на непрерывном фиксировании скорости посредством приема Доплеровского смещения частоты ультразвуковой акустической несущей от излучателя на поясе спортсмена с последующим измерением и индикацией на дисплее до 100 измерений в секунду, а также оперативного построения графиков на индикаторе с архивацией результатов. Индикационный блок,



Рис. 5.9 - Детектор индикации скорости бега атлета.

установленный впереди стартовой дистанции, непрерывно выводит световую информацию о скорости разбега спортсмена, и сравнивая текущее ее значение с заданным пороговым, отражает в виде светящихся красных и зеленых светодиодов на панели пиковой индикации (рис. 5.9). Как только световая индикация переходит в зеленую зону, тренер и спортсмен получают информацию той части дистанции, на которой достигается любая заданная скорость, в том числе и максимальная. *Интерактивный тренажер* может также

использоваться для организации оптимально-максимальной скорости разбега атлета в прыжках в длину – предназначен для проведения измерений и экспресс-анализа основных характеристик разбега, отталкивания и приземления, а также для оперативного сигнализирования момента выхода спортсмена за пределы заданного режима разбега (недонабор скорости на контрольных участках).

5.2 Диагностика и совершенствование технической подготовленности юношей-спринтеров старшей возрастной группы

Старт и стартовое ускорение в беге на дистанции 100 м является первоосновой фазовой структуры техники спринтерского бега - чем «круче» прирост скорости в стартовом ускорении, тем лучший результат может показать спортсмен. В ранних исследованиях было установлено, что при рациональной технике движений спринтера любой квалификации и возраста

на 1-й секунде бега они достигают 55% от максимальной скорости, на 2-й—76%, на 3-й —91%, на 4-й — 95%, на 5-й—99% [174]. Но, как известно, при беге с низкого старта эффективность стартового ускорения определяется не только скоростью, но и ритмичностью движений спортсменов.

С целью диагностики эффективности старта и стартового ускорения с помощью инновационных технологий у ведущих бегунов на короткие дистанции старшего юношеского и юниорского возраста г. Харькова изучались параметры положений ног на старте, фиксировалось время стартовой реакции, включая и ее латентный период. При выполнении упражнений в беге на 30 метров с низкого старта у спортсменов фиксировалась длина каждого из трех первых шагов после «покидания» стартовых станков. На основе изученных биомеханических критериев идеальной ритмики (1-й шаг – 5 стоп, 2-й – 3,5 стоп, 3-й – 4 стопы, далее увеличение на 0,5 стопы до полной длины бегового шага 8-8,5 стоп) выполнялись расчеты дефекта стартовой аритмии у каждого спринтера [130].

Дефект стартовой аритмии относительно пространственных кинематических показателей определялся с помощью различий между реальной длиной активной части стартового ускорения при выходе спортсмена на полную длину бегового шага и расчетным расстоянием суммарных беговых шагов «идеальной» ритмики (табл. 5.1).

С целью конкретизации эффективности выполнения старта и стартового ускорения выполнялись дополнительные исследования с применением электронно-оптической системы «оптическая дорожка» (см. рис. 5.6, 5.7). В результате компьютерной обработки измерения опорных и полетных периодов каждого бегового шага в стартовом ускорении спринтеров с помощью программы «Microsoft-Excel» были получены графические изображения ритмичности бега для каждого спортсмена (рис. 5.11). При расшифровке и систематизации цифрового материала учитывались временные показатели периодов опоры правой и левой ногой для каждого спортсмена.

Таблица 5.1 – Результаты дефекта стартовой аритмии в беге на 30 м с низкого старта у квалифицированных юношей-спринтеров старшего возраста и юниоров г. Харькова.

№ п/п	Испытуемые	Окончание активной части стартового ускорения, м		Дефект стартовой аритмии, м
		Реальная (L_p)	Идеальная (L_i)	$L_i - L_p$
1	Спортсмен - А	$L_{12}=19.04$	$L_{13}=20.46$	1.42
2	Спортсмен - Б	$L_{10}=15.24$	$L_{12}=17.00$	1.76
3	Спортсмен - В	$L_{10}=16.11$	$L_{11}=16.74$	0.63
4	Спортсмен - Г	$L_9=14.49$	$L_{11}=17.22$	2.72
5	Спортсмен - Д	$L_8=13.43$	$L_{10}=15.23$	1.80
6	Спортсмен - Ж	$L_9=14.75$	$L_{11}=17.55$	2.80
7	Спортсмен - З	$L_{10}=17.71$	$L_{11}=18.47$	0.76
8	Спортсмен - Е	$L_8=13.34$	$L_{11}=16.06$	2.72
	$X \pm \delta$	15.51 ± 0.65	17.34 ± 0.68	1.48 ± 0.13

Условные обозначения: L_{12} – суммарная длина первых 12 беговых шагов дистанции 30 м с н/ст-та.

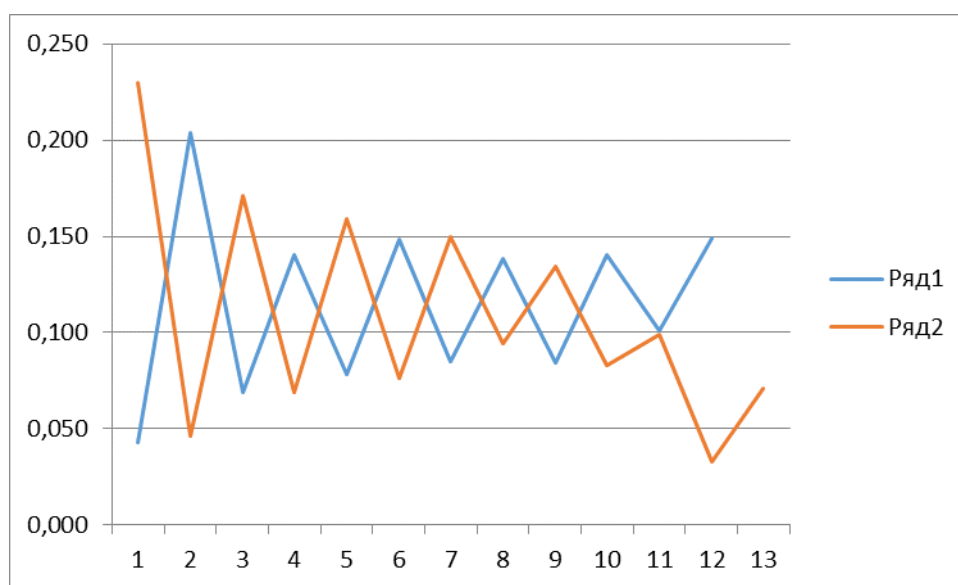


Рис. 5.11 – Время опоры левой и правой ногой спринтера «А» в активной части стартового ускорения (ряд 1 – опорные периоды правой ногой, ряд 2 – опорные периоды левой ногой)

Суммарные средне-групповые различия опорных показателей между правой и левой ногой в активной части стартового ускорения определяют второй показатель стартовой аритмии ($x = 0,178 \pm 0,16$), который может служить дополнительным координационным критерием временных характеристик стартового ускорения (табл. 5.2).

Сравнивая показатели стартовой аритмии спортсменов-спринтеров относительно пространственных и временных характеристик, установлены соотношения – чем ниже показатель «пространственной» стартовой аритмии, тем меньше «временной» и наоборот (табл. 5.1 и 5.2). В идеале эти показатели приближаются к нулевым значениям [79].

Таблица 5.2 – Суммарные временные показатели опорных периодов правой и левой ногой в стартовом ускорении при беге на 30 м с низкого старта у квалифицированных юношей-спринтеров старшего возраста и юниоров г. Харькова.

№ п/п	Испытуемые	Σt опорных периодов, с		Δt, с
		Правой	Левой	
1	Спортсмен - А	1.209	1.345	0.136
2	Спортсмен - Б	1.031	1.185	0.154
3	Спортсмен - В	1.129	1.312	0.183
4	Спортсмен - Г	1.124	1.323	0.199
5	Спортсмен - Д	1.144	1.309	0.165
6	Спортсмен - Е	1.124	1.338	0.214
7	Спортсмен - Ж	1.125	1.305	0.180
8	Спортсмен - З	1.137	1.330	0.193
	$X \pm \delta$	1.128 ± 0.09	1.306 ± 0.11	0.178 ± 0.16

Для более глубокого анализа эффективности старта та стартового ускорения квалифицированных юных спринтеров с помощью использования системы электронно-оптических створов объективно выполнимы расчеты следующих пространственно-временных показателей техники спортсменов:

- средней скорости бега на дистанции 30 метров с низкого старта ($V_{30\text{м н/ст}}$);
- максимальной скорости бега на дистанции 30 метров с хода ($V_{\text{м с/х}}$);

- средне-групповой скорости бега между 20 и 30 метрами дистанции ($V_{10м}$);
- процент реализации градиента скорости бега ($\%_{\text{реал.}} V_{30-20м}$);
- коэффициента технической эффективности старта и стартового ускорения (КТЭ);
- коэффициента средней длины бегового шага при стартовом ускорении ($K_{L \text{ ср.}}$)

Следует отметить, что процент реализации градиента скорости стартового ускорения на последних 10 м дистанции вычислялся отношением средней скорости последних 10 м к максимальной скорости при беге 30 м с хода. Коэффициент технической эффективности старта и стартового ускорения определялся разницей во времени между дистанциями 30 метров с низкого старта и 30 метров с хода. А коэффициент средней длины бегового шага при стартовом ускорении вычислялся делением средней длины шагов спортсмена на его рост (табл. 5.3).

Таблица 5.3 – Средне-групповые пространственно-временные показатели старта и стартового ускорения у квалифицированных юных спринтеров г. Харькова.

№ п/п	Показатели	$X \pm \delta$
1	Средняя скорость бега на дистанции 30 метров с низкого старта, м/с	7,124±0,42
2	Максимальная скорость бега на дистанции 30 метров с хода, м/с	9,749±0,51
3	Средне-групповая скорость бега между 20 и 30 метрами дистанции, м/с	9,208±0,48
4	Процент реализации градиента скорости бега, %	94,5±3,53
5	Коэффициент технической эффективности старта и стартового ускорения, у.е.	1,134±0,12
6	Коэффициент средней длины бегового шага в стартовом ускорении, у.е.	0,96±0,03

Надо отметить, что в момент проведения биомеханических измерений при помощи карт программированного обучения следует проводить регистрацию ошибок, допускаемых спортсменом по командам «Внимание!» и «Марш!». Подобная субъективная информация позволяет сравнивать и убеждаться в объективности расчетных единиц, которые будут получены после измерений временных параметров техники старта и стартового ускорения.

Как известно, универсальным критерием эффективности старта и стартового ускорения у спринтеров является разница во времени преодоления дистанции 30 метров с низкого старта и 30 метров с хода. Среднестатистические показатели коэффициентов технической эффективности в проведенном эксперименте составляют величину равную 1.134 ± 0.12 с (табл. 5.3). Сравнивая эти данные с идеальными показателями высококвалифицированных спринтеров (0,8 с - 1,0 с), следует сделать вывод о том, что техника старта и стартового ускорения у испытуемых требует некоторой доработки.

Экспериментальные исследования, которые были проведены с помощью инновационных технологий, разработанных в научной лаборатории кафедры физического воспитания НТУ «ХПИ» по изучению пространственных, временных и пространственно-временных кинематических параметров техники старта и стартового ускорения у юных квалифицированных спринтеров г. Харькова, могут представить для практических целей некоторые известные и не достаточно изученные биомеханические критерии:

- дефект аритмии стартового ускорения при изучении пространственных и временных кинематических показателей (суммарная длина беговых шагов и времени опорных периодов правой и левой ногами в активной части разбега);
- процентная реализация средней скорости стартового разгона на четвертой секунде дистанции 30 м с низкого старта;

- коэффициент технической эффективности стартового ускорения;
- коэффициент средней длины бегового шага.

На основе изученных биомеханических критериев был выполнен примерный анализ эффективности старта и стартового ускорения у спортсмена «Ж», а также отмечены недостатки и перспективы совершенствования технического мастерства у бегунов-спринтеров г. Харькова. Установлено, что техника активной части стартового разбега у спортсмена «Ж» близко совпадает с расчетной. Однако спринтеру необходимо совершенствовать вариант низкого старта с узкой расстановкой стартовых колодок (расположение толчковой ноги 2 стопы от линии старта, а расположение маховой - 3 стопы), так как вариант с очень узкой расстановкой ног (2 и 2,5 стопы соответственно) требует дополнительного увеличения силовой мощности ног.

Использование спортсменом варианта низкого старта с очень узкой расстановкой ног не позволяет ему прогрессировать и совершенствоваться в ритмичности на первых шагах стартового ускорения. Такая рекомендация помогает спортсмену увеличить длину первого шага с 4,5 стопы до 5,0 стоп, а, следовательно, овладеть и более совершенной ритмикой первых трех шагов, которая, в свою очередь, создаст ему условия увеличения градиента скорости на первых секундах. Не достаточно высокий градиент скорости стартового разбега у спортсмена «Ж» объясняется не только недостатками ритмики первых 3-х беговых шагов со старта (4,5 – 4,0 – 5,5 стоп), но и наличием у спортсмена некоторых ошибок в движениях при исполнении команды «Внимание!» и «Марш!». В целом коэффициент технической эффективности, который составляет 1,23 с (идеал: 0,8-1,0 с) указывает на некоторую доработку техники движений в фазе старта и стартового разбега у спортсмена «Ж». Среднее же время стартовой реакции из трех попыток (188/472 мс) требует также некоторого улучшения. Этому спортсмену необходимо поддерживать на должном уровне состояние ЦНС и специальными средствами развивать двигательную реакцию на слуховой

анализатор (МС, МСМК – $130 \pm 7,95$ мс); спортсмену также требуется увеличение и профилактика скоростно-силовой подготовленности до уровня требуемой квалификации (МС, МСМК – $430 \pm 11,08$ с). С целью наиболее эффективного совершенствования ритмики старта и стартового ускорения ему необходимо выполнять низкий старт с помощью методического приема с использованием разноцветной ленточки на дорожке, которая рассчитана согласно принципу закономерностей ряда чисел Фибоначчи (принципу «золотого сечения») [117].

В целом, анализируя среднестатистические показатели критериев эффективности старта и стартового ускорения у квалифицированных юных спринтеров г. Харькова (см. табл. 5.3 и 5.4) можно обозначить некоторые недостатки техники для дальнейшего совершенствования харьковских спортсменов в этой фазе бега:

- время латентной и общей стартовой реакции составляет $177,5 \pm 8,51$ мс / $443,37 \pm 11,92$ мс (МС, МСМК – $130 \pm 7,95$ мс / $430 \pm 11,08$ мс);
- время бега на 30 м с низкого старта составляет $4,211 \pm 0,26$ с (МС, МСМК – 3,95 – 4,00 с.);
- $L_{сх}$ – расстояние от линии старта до точки начала схождения стоп в одну линию $19,3 \pm 0,78$ м (оптимальные показатели – 12-15 м);
- средние показатели первого, второго и третьего шага харьковских спринтеров составляют соотношения 5,0 – 4,45 – 4,98 стоп (идеальное ритмичное соотношение – 5,0 – 3,5 – 4,0 стоп);
- дефект стартовой аритмии по пространственным и временным показателям составляет соответственно $1,48 \pm 0,13$ м и $0,178 \pm 0,16$ с (идеальные показатели стремятся к нулю);
- средний показатель максимальной скорости 30 метров с хода составляет $9,75 \pm 0,51$ м/с (идеальные показатели ведущих спринтеров мира составляют более 11,00 м/с);

Таблица 5.4 – Кинематические характеристики техники старта и активной части стартового ускорения у квалифицированных юных бегунов г. Харькова

№ п/ п	Испытуемые	Временные параметры						Пространственные				
		Стартовая реакция, мс			30 м с н/ст, с	20 м с н/ст, с	30 м с хода, с	L ₁ , см/ стопы	L ₂ , см/ стопы	L ₃ , см/ стопы	L _{сх} , м	L бегового шага, см
		Латентн ое время	Моторн ое время	Общее время								
1	Спортсмен-А	170	266	436	4.148	3.112	2.939	149.3/5.3	133/4.8	98/3.5	21.7	235
2	Спортсмен-Б	168	297	465	4.137	3.088	3.100	143.8/5.8	105/4.2	125/5	15.06	215
3	Спортсмен-В	183	233	416	4.33	3.240	3.100	126/4.5	105/3.8	133/4.8	18.56	228
4	Спортсмен-Г	175	266	441	4.32	3.239	3.068	127.6/4.4	113.1/3.9	142.1/4.9	31.0	227.5
5	Спортсмен-Д	164	236	400	4.096	2.88	2.903	137.5/5.5	107.5/4.3	125/5	15.5	212.5
6	Спортсмен-Е	190	267	457	4.155	3.15	3.122	145.8/5.4	124.2/4.6	148.5/5.5	16.9	230
7	Спортсмен-Ж	188	284	472	4.174	3.04	3.230	132.6/4.5	118/4	162.3/5.5	17.2	240
8	Спортсмен-З	182	278	460	4.329	3.252	3.157	128/4.7	163/6	154/5.7	18.54	213
	X±δ	177.5±8. 5	265.8±9. 1	443.4±11. 9	4.21±0.6	3.1±0.2	3.06±0.2	136±8.9 5.0±0.29	121±8.1 4.45±0.2	136±8.9 4.98±0.3	19.3±0.8	225.1±10.9

Условные обозначения: L_{сх} – расстояние от линии старта до схождения стоп в одну линию; L₁ – длина первого шага при выходе со старта; L₂ – длина второго шага; L₃ – длина третьего шага.

- средний показатель коэффициента средней длины шага стартового ускорения составляет $0,96 \pm 0,03$ у.е. (идеальные показатели 1,0 у.е.).

5.3 Перспективы совершенствования индивидуального педагогического контроля физической подготовки юных бегунов-спринтеров (100 – 200 м)

Заявления авторитетных специалистов спортивной педагогики указывают на то, что бегуны-спринтеры на 100-метровой дистанции используют КПД своих мышц всего на 5-6 процентов. В одной из своих работ доктор педагогических наук И. Ратов приводил любопытные сопоставления. Если бы человек обладал прыгучестью (относительно размеров и массы) такой же, как блоха, он смог бы прыгнуть на расстояние в 540 метров. А обладая силой муравья, человек бы поднимал вес порядка 3,9 тонны. Однако если взять абсолютные показатели, то, например, в прыжках в высоту «гомо сапиенс» занял бы пятое место, уступив дельфину (6,2 м), пуме (4,5 м), семге (4,0 м)... В беге на 200 м современный чемпион-спринтер был бы седьмым, проиграв довольно много делящим первенство гепарду и вилорогой антилопе. В плавании на 100 м человек так же в конце «десятки» и уступает даже морской черепахе.

Тренеры, ученые давно думают над тем, как найти более эффективные формы повышения результатов в спорте. В настоящее время этап развития спортивных достижений связан с парапсихологией. Новые рекорды ведут в неизведанный мир открытия резервных возможностей человека. Спортсмены, применяющие различные фармакологические стимуляторы, уже не являются эталоном физического совершенствования. Рекорд же ради рекорда человечеству не интересен. В современной тренировке все больше внимания уделяется релаксационной нагрузке – не только повышению скорости сокращения мышцы, но и повышения скорости ее расслабления [215].

Надо сказать, что наиболее уязвимым местом спринтера является группа мышц, расположенная на задней поверхности бедра. Во время бега эти мышцы тормозят движение бедра вперед-вверх, а затем возвращают его вниз-назад до постановки стопы на опору. Двухглавая мышца бедра в основном повреждается в этих режимах работы. Однако в обоих случаях механизм повреждений разный. В первом случае двухглавая мышца повреждается из-за своей недостаточной эластичности. Причиной гипертонуса этой мышцы может быть патологическое искривление позвоночника (сколиоз), благодаря чему из испытывающих постоянное давление нервных узлов идет поток импульсов к мышцам задней поверхности бедра и повышает их тонус. Если у спринтера повреждается несколько раз одно и то же бедро, то причина в вышесказанном.

Во втором случае повреждение задней поверхности бедра определяется недостаточной скоростью расслабления его четырехглавой мышцы, в результате чего, на какое-то мгновение мышцы антагонисты, будучи в сокращенном состоянии, преодолевают сопротивление друг друга. В этом «соревновании» побеждает более сильная четырехглавая мышца, а более слабая двухглавая – повреждается.

Как известно из научно-методической литературы, одной из основных задач тренировочного процесса юного спортсмена является повышение тренированности при отсутствии травм и заболеваний. Другими словами, повышение работоспособности у юных спринтеров должно достигаться при рациональной биоэнергетике напряженной мышечной деятельности [43,44]. Главная задача тренировки – это улучшение алактатной и лактатной работоспособности спринтера. У одних специалистов (Е. Гагуа 1989) *алактатная* работоспособность при беге на 100 м выражается отношением средней скорости бега на второй половине дистанции к скорости, достигнутой на участке 40-50 м. У сильнейших спринтеров мира это соотношение колеблется в пределах 1,0–0,98 у.е. *Лактатная* работоспособность при беге на 200 м выражается отношением средней

скорости, достигнутой на второй половине дистанции, к скорости на самом быстром участке (50-100 м). Сильнейшие спринтеры достигают показателей 0,96–0,94 у.е. Практика показывает, что если подготовка спринтера по показателям алактатной и лактатной работоспособности сбалансирована, то в беге на 200 м улучшение времени пробега первой половины дистанции, скажем, на 0,1 с дает прирост к конечному результату не менее чем на 0,05 с [54].

Основными средствами беговой тренировки развивают основную способность спринтера – пробегать вторую половину дистанции быстрее первой. Из практического опыта известно, что если первая половина дистанции была преодолена с максимальной скоростью, то выполнить это условие можно только на рабочих дистанциях не более 250 м. Поэтому, основными тренирующими отрезками дистанций для этой цели являются 50, 100, 150, 200 и 250 м. Дополнительная дистанция – 300 м. Повторное пробегание дистанции в одном занятии строится по принципу наращивания скорости бега от пробежки к пробежке. Последний бег проводится в полную силу. При последнем пробегании вторую половину дистанции следует преодолевать быстрее первой: 100 м на 1,24 с; 150 м на 1,0 с; 200 м на 0,74 с и 250 м на 0,80 с. Этой же разницы следует придерживаться и тогда, когда первая половина пробегается не в полную силу. Для дистанций 150, 200, 250 и 300 м количество пробегающих в режиме повторного бега не более 6 раз в одном занятии. Дистанции 50 и 100 м в повторном беге используются сериями (не более двух в одном занятии) и в каждой серии не более пяти повторений [54].

Интенсивность беговой тренировки оценивается скоростью пробега дистанции в полную силу и средней скоростью всех пробежек этой же дистанции. В ходе подготовительного периода разница между этими показателями имеет тенденцию к уменьшению (количественный критерий). В конце каждого этапа подготовки основным содержанием разгрузочной недели является тестирование. А в конце предсоревновательного этапа

вместо тестирования лучше принять участие в соревнованиях в беге на 100 м и 200 м. Дистанции 50 и 100 м являются основными средствами совершенствования техники спринтерского бега. Именно на этих дистанциях в основном, выполняется задача по развитию «сверх частоты» шагов. Увеличение длины шагов должно отрабатываться не за счет «выхлеста» голени, а за счет эффективного проталкивания стопой в опорном периоде. Сильнейшие спринтеры мира демонстрируют способность к переключению, акцентируя то частоту, то длину шагов. Опытный спринтер во время бега на 100 м не менее 3-4 раз манипулирует частотой и длиной шагов с единственной целью поддержать достигнутую скорость до конца дистанции (проявляется способность межмышечной координации).

Другие специалисты утверждают, что тренирующее воздействие должно подразумевать проработку с целью совершенствования основных биоэнергетических систем, требуемых для данного по мощности вида бега. При этом, беговая нагрузка должна быть сориентирована, прежде всего, на продолжительность и мощность соответствующих метаболических процессов. А для того, чтобы сделать беговую нагрузку максимально адекватной биоэнергетическим процессам, происходящим в организме спортсмена при мышечной деятельности, нужно располагать по возможности точно определяемыми границами этих процессов. Существующие на данный период варианты разбивки на «зоны-компоненты» нагрузки не отвечают необходимым требованиям и должны быть усовершенствованы [215]. Как известно, в отечественной практике легкоатлетического спринта система зон относительной мощности предусматривает совершенствование анаэробной алактатной, анаэробной лактатной, анаэробно-аэробной и аэробной производительности.

Количественными характеристиками производительности беговой нагрузки спринтера традиционно остаются ее объем и интенсивность. Объем представлен количеством повторений выполненной беговой работы, а интенсивность — степенью напряженности (в основном по процентной

градации средней скорости на различных беговых отрезках относительно ее максимальной 100%-й величины). За весь предшествующий период тренеры использовали четыре основных способа количественной оценки интенсивности: по величине ЧСС, по процентному значению от максимальной интенсивности, по скорости передвижения на одном километровом отрезке и по изменению уровня лактата в крови. Надо сказать, что *таблицы интенсивности беговой нагрузки* уже давно используются тренерами в качестве управления тренировочным процессом, но возможности их наглядного применения, к сожалению, представлены в слишком узком перечне публикаций.

Несмотря на то, что таблицы интенсивности являются самыми консервативными формами управления беговой нагрузкой спортсменов, они могут успешно применяться при развитии скоростных качеств и скоростной выносливости не только у спринтеров, но и у представителей других видов спорта, где бег является определяющим фактором их специальной работоспособности. Цифровые значения таблиц интенсивности дифференцированы по временным показателям, определяющих различные режимы функциональной производительности спортсменов. В спринтерской беговой подготовке временные показатели дифференцированы следующими процентными значениями: 100% - 99% - 98% - 97% - 96% – развивающий режим анаэробной алактатной производительности; 95% - 94% - 93% - 92% - 91% - 90% – поддерживающий режим соответствующей функциональной производительности. Таблицы представлены 100%-ми временными значениями от 2,00 с до 10,00 с характеризуют у спринтеров анаэробную алактатную мощность функциональных напряжений спортсменов (табл. Г) [172].

Табличные значения свыше 10,00 с до 30,00 с, определяющих анаэробную алактатно-лактатную производительность и от 30,00 с до 60,00 с, определяющих анаэробную лактатную, имеют режимы развития скоростной выносливости со следующей рабочей интенсивностью: 90-100% –

развивающий режим и 80-90% – поддерживающий. Процентная дифференциация представлена значениями: 100% – 95% – 90% – 85% – 80% – 75% – 70%. Кроме этого, в беговой подготовке на выносливость, как правило, используются табличные 100%-е временные значения от 60,00 с до 5 мин., где проявляется мощность анаэробной лактатной плюс аэробной производительности. Табличная дифференциация здесь представлена такими же значениями, как и у предыдущих анаэробно-лактатных и анаэробных алактатно-лактатных мощностях (табл. Д).

Чтобы решать задачи по оценке эффективности выполненной беговой работы, а также целенаправленно программировать тренировочные нагрузки, необходимо дополнительно учитывать данные *таблиц эквивалентных скоростей* на различных дистанциях. Например, для решения практических задач у спринтеров по управлению беговой нагрузкой анаэробной алактатной мощности предлагается соответствующая таблица для дистанции 100 м (табл. Д¹).

Задача №1. Оценить направленность и эффективность беговой нагрузки одного тренировочного занятия (ТЗ) у спортсменов, имеющих лучшие результаты прошедшего года в беге на 100 м: А – 10,70 с; В – 12,90 с; С – 10,60 с.

Дано. В тренировочном занятии условно была выполнена следующая беговая работа:

спортсмен «А» – 3х30 м (4,00 с; 3,90 с; 4,15 с), 2х50 м (6,20 с; 6,30 с), 2х60 м (7,30 с; 6,90 с), 1х80 м (8,90 с);

спортсмен «В» – 3х30 м (4,10 с; 4,15 с; 4,30 с), 2х40 м (5,40 с; 5,25 с), 3х60 м (8,30 с; 8,15 с; 8,45 с);

спортсмен «С» – 3х30 м (3,75 с; 3,95 с; 4,35 с), 2х40 м (4,95 с; 4,70 с), 3х60 м (6,90 с; 6,60 с; 7,30 с).

Решение: 1) Определить у данного спринтера 100%-ю интенсивность (временной показатель) на рабочих отрезках по таблице эквивалентных скоростей:

спортсмен «А» (30 м – 3,70 с; 50 м – 5,55 с; 60 м – 6,55 с; 80 м – 8,55 с);

спортсмен «В» (30 м – 4,30 с; 40 м – 5,50 с; 60 м – 7,90 с);

спортсмен «С» (30 м – 3,60 с; 40 м – 4,55 с; 60 м – 6,50 с).

2) Сравнить временной показатель 100%-й интенсивности рабочих беговых отрезков с реально выполненной работой в условиях тренировки по таблице интенсивности анаэробной алактатной мощности в %:

спортсмен «А»: 30 м (4,00 с – 93%; 3,90 с – 92%; 4,15 с – <90%), 50 м (6,20 с – <90%; 6,30 с – <90%), 60 м (7,30 с – <90%; 6,90 с – 94%), 80 м (8,90 с – 95%);

спортсмен «В»: 30 м (4,10 с – >100%; 4,15 с – >100%; 4,30 с – 100%), 40 м (5,40 с – >100%; 5,25 с – >100%), 60 м (8,30 с – 95%; 8,15 с – 97%; 8,45 с – 94%);

спортсмен «С»: 30 м (3,75 с – 96%; 3,95 с – 91%; 4,35 с – <90%), 40 м (4,95 с – 91%; 4,70 с – 96%), 60 м (6,90 с – 94%; 6,60 с – 99%; 7,30 с – <90%).

3) Оценить качество выполненной беговой нагрузки спортсменами на тренировке:

спортсмен «А» – 90-95% (поддерживающий режим): 2х30 м; 1х60 м; 1х80 м (объем 200 м); 96-100% (развивающий режим): нет.

спортсмен «В» – 90-95% (поддерживающий режим): 2х60 м (объем 120 м); 96-100% (развивающий режим): 3х30 м; 2х40 м; 1х60 м (объем 230 м).

спортсмен «С» – 90-95% (поддерживающий режим): 1х30 м; 1х40 м; 1х60 м (объем 130 м); 96-100% (развивающий режим): 1х30 м; 1х40 м; 1х60 м (объем 130 м).

Выводы: 1) У спортсмена «А» из общего объема 390 м беговой работы качественное выполнение составляет только 200 м в поддерживающем режиме и 190 м «холостой» работы. Такое тренировочное задание (ТЗ) является малоэффективным для развития скоростных способностей и может лишь применяться в качестве восстановления спортсмена.

2) У спортсмена «В» из общего объема 350 м беговой работы качественное выполнение составляет 230 м в развивающем режиме и 120 м в удерживающем. ТЗ с целью воспитания скоростных способностей выполнено эффективно. «Холостая» работа отсутствует.

3) У спортсмена «С» из общего объема в 350 м полезная работа составляет 260 м (130 м в развивающем режиме и 130 м в удерживающем), 90 м затрачено на «холостую» работу. Работа для спортсмена этого уровня квалификации является недостаточно эффективной.

Задача №2. Относительно планируемой величины суммарного объема беговой нагрузки тренировочного задания, спроектировать эффективную работу для совершенствования скоростных способностей спортсменов.

Дано: спортсмен «А» - суммарный объем беговой нагрузки ТЗ – 370 м, лучший результат на дистанции 100 м прошедшего года – 11,10 с;

спортсмен «В» - суммарный объем беговой нагрузки ТЗ – 420 м, лучший результат на дистанции 100 м прошедшего года – 12,70 с;

спортсмен «С» - суммарный объем беговой нагрузки ТЗ – 420 м, лучший результат на дистанции 100 м прошедшего года – 10,50 с.

Решение: 1) Определить для спортсменов оптимальный объем беговой нагрузки в удерживающем и развивающем режимах:

для спортсмена «А» - 90-95% (удер. режим): 4х30 м, 2х40 м, 1х50 м (250 м); 96-100% (разв. режим): 2х60 м (120 м);

для спортсмена «В» - 90-95% (удер. режим): 3х60 м, 3х40 м (300 м); 96-100% (разв. режим): 4х30 м (120 м);

для спортсмена «С» - 90-95% (удер. режим): 3х60 м (180 м); 96-100 м (разв. режим): 2х30 м, 2х40 м, 2х50 м (240 м).

2) Определить у спортсменов 100%-ю интенсивность запрограммированных рабочих дистанций ТЗ по таблице эквивалентных скоростей:

для спортсмена «А»: 30 м – 3,75 с; 40 м – 4,75 с; 50 м – 5,75 с; 60 м – 6,80 с;

для спортсмена «В»: 30 м – 4,20 с; 40 м – 5,40 с; 60 м – 7,75 с;

для спортсмена «С»: 30 м – 3,55 с; 40 м – 4,50 с; 50 м – 5,45 с; 60 м – 6,45 с.

3) Установить по таблице интенсивности границы временных показателей удерживающего и развивающего режимов запрограммированной беговой нагрузки в ТЗ:

для спортсмена «А»: удерж. режим – 4х30 м (4,05 – 3,90 с); 2х40 м (5,15 – 4,95 с); 1х50 м (6,35 – 6,00 с); разв. режим – 2х60 м (7,10 – 6,80 с);

для спортсмена «В»: удерж. режим – 3х60 м (8,55 – 8,10 с); 3х40 м (6,00 – 5,70 с); разв. режим – 4х30 м (4,40 – 4,20 с);

для спортсмена «С»: удерж. режим – 3х60 м (7,15 – 6,85 с); разв. режим – 2х30 м (3,75 – 3,55 с); 2х40 м (4,70 – 4,50 с); 2х50 м (5,70 – 5,45 с).

Вывод: режимы (развивающий и удерживающий) беговой интенсивности в тренировочном задании (ТЗ) для спортсменов определяются относительно временных интервалов.

Решения практических задач по управлению беговой тренировкой при совершенствовании *анаэробной алактатно-лактатной и лактатной мощности* у спортсменов производится аналогичным образом при помощи таблиц интенсивности и эквивалентных скоростей на соответствующих дистанциях интервалов времени 15 – 30 с и 30 – 60 с.

Иной взгляд на совершенствование индивидуальной *алактатной и лактатной мощности*, а, следовательно, работоспособности не только юных, но и квалифицированных бегунов на короткие дистанции рассматривал в 90-х годах прошлого столетия заслуженный работник физической культуры и спорта Украины, харьковский тренер Н.В. Манжос (табл. 5.5). С помощью педагогического контроля за беговой подготовкой в 1997/1998 гг ведущего юниора-спринтера «N» г. Харькова, тренер проанализировал направленность и величину специфической и неспецифической нагрузки, которую спортсмен выполнял на протяжении 38 недель подготовки к главным стартам летнего сезона: n – общее количество тренировок; n_1 – общее количество алактатных

тренировок; n_2 – количество тренировок лактатной направленности; n_3 – количество тренировок аэробной направленности; n_1' – количество тренировок алактатной (интенсивность 95-100%) специфической направленности; $n_1 - n_1'$ – количество тренировок алактатной неспецифической (скоростно-силовой) направленности; V_1 – общий объем бега на беговых отрезках (км); V_2 – объем бега на отрезках до 80 м интенсивностью 90-100% (км); V_3 – объем бега на отрезках до 80 м интенсивностью 96-100% (км); V_4 – объем бега на отрезках свыше 80 м интенсивностью 90-100% (км); V_5 – кроссовый аэробный бег интенсивностью 80% и менее (км); V_6 – объем силовых упражнений со штангой (т); V_7 – объем прыжковых скоростно-силовых упражнений (кол-во отталкиваний) [5-31].

Таблица 5.5 – Направленность и объем специфической и неспецифической нагрузки юниора-спринтера «N» г. Харькова в 1997/1998 гг.

Недели	Показатели нагрузки					
	n	n_1	n_2	n_3	n_1'	$n_1 - n_1'$
1	6	3 ₅₀	2 ₃₃	1 ₁₇	3 ₅₀	0
2	10 _{5,0}	5 ₅₀	4 ₄₀	1 ₁₀	5 ₅₀	0
3	15 _{5,0}	7 ₄₇	7 ₄₇	1 ₇	7 ₄₇	0

36	176 _{4,9}	85 ₄₈	87 ₄₉	4 ₂	82 ₄₇	3 ₂
37	181 _{4,9}	87 ₄₈	90 ₅₀	4 ₂	84 ₄₆	3 ₂
38	185 _{4,9}	88 ₄₈	93 ₅₀	4 ₂	85 ₄₆	3 ₂

Продолжение табл. 5,5

Недели	Показатели нагрузки						
	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5	V_6	V_7
1	5,0	2,1 _{4,2}	0,1 _{2,0}	0			4
2	8,4 _{4,2}	3,1 ₃₇	0,2 _{2,4}	0			4
3	14,6 _{4,9}	5,5 ₃₈	0,2 _{1,4}	0			4

36	111,4 _{3,1}	45,5 ₄₁	14,7 _{13,2}	19,45 _{17,5}			14
37	114,2 _{3,1}	46,3 ₄₁	15,35 _{13,4}	20,6 _{18,0}			14
38	116,4 _{3,1}	47,1 ₄₀	15,35 _{13,2}	21,5 _{18,5}			14

– индекс (в %) к общему объему работы на беговых отрезках

На основе полученной информации о показателях тренировочной нагрузки, размещенной в таблице 5.5, проводятся расчеты коэффициентов реализации работы по совершенствованию анаэробной мощности (табл. 5.6): $K_1 = V_3 100\% / V_1$ – коэффициент реализации беговой нагрузки по совершенствованию анаэробной алактатной мощности в развивающем режиме (инт. 96-100%); $K_2 = V_4 100\% / V_1$ – коэффициент реализации беговой нагрузки по совершенствованию анаэробной лактатно-алактатной и лактатной мощности; $K_3 = K_1 + K_2$ – суммарный коэффициент реализации беговой нагрузки анаэробной мощности; $K_4 = V_2 100\% / V_1$ – коэффициент реализации беговой нагрузки по совершенствованию анаэробной алактатной мощности в развивающем и удерживающем режимах (инт. 90-100%).

Таблица 5.6 – Коэффициенты реализации беговой нагрузки по совершенствованию анаэробной мощности юниора-спринтера «N» г. Харькова в 1997/1998 гг.

Недели	Коэффициенты реализации беговой нагрузки			
	K_1	K_2	K_3	K_4
1	2,0	0	2,0	4,2
2	2,4	0	2,4	37
3	1,4	0	1,4	38
.....				
36	13,2	17,5	30,7	41
37	13,4 [☼]	18,0	31,4	41
38	13,2	18,5 [☼]	31,7 [☼]	40

☼ – самые высокие показатели в годичном сезоне

Качество выполнения специфической нагрузки спринтера «N» определяется расчетными данными следующих показателей: количеством тренировок по развитию скоростной выносливости в режимах интенсивности беговых дистанций свыше 90%, 86-90%, 81-85%, 76-80%, менее 75%; суммарным количеством тренировок на отрезках свыше 80 м (Σ); индексом реализации нагрузки по отношению к общему объему (%); количеством отрезков дистанции до 60 м пробегаемых с высокого и низкого старта(α); количеством отрезков дистанции до 80 м пробегаемых схода (α_1);

количеством отрезков дистанции 100 м и выше (α_2); количеством отрезков дистанций свыше 80 м пробегаемых интенсивностью 90-100% (α_2^1); индексом средне-недельного показателя (табл. 5.7).

Таблица 5.7 – Оценка качества беговой нагрузки юниора-спринтера «N» г. Харькова в 1997/1998 гг.

Недели	Показатели нагрузки по интенсивности, %					
	Св.90	86-90	81-85	76-80	Менее 75	Σ
1	0	0	1 ₅₀	1 ₅₀	0	2
2	0	2 ₅₀	1 ₂₅	1 ₂₅	0	4
3	0	3 ₄₃	3 ₄₃	1 ₁₄	0	7
.....						
36	37 ₄₃	35 ₄₁	12 ₁₄	2 ₂	0	86
37	39 ₄₄	36 ₄₀	12 ₁₃	2 ₂	0	89
38	41 ₄₅	37 ₄₀	12 ₁₃	2 ₂	0	92
Продолжение табл. 5.7						
Недели	α	α ₁	α ₂	α ₂ ¹		
1	5	20	13	0		
2	16 _{8,0} [*]	25 _{12,5}	24 _{12,0}	0		
3	27 _{9,0}	49 _{16,3}	44 _{14,7}	0		
36	422 _{11,7}	228 _{6,3}	344 _{9,6}	112 _{3,1}		
37	435 _{11,8}	233 _{6,3}	355 _{7,6}	119 _{3,2}		
38	440 _{11,6}	233 _{6,1}	364 _{9,6}	125 _{3,3}		

* – индекс средне-недельного показателя

ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. На основе анализа научно-методической литературы и других информационных источников стало очевидным, что решение проблемы индивидуальной подготовки юных спортсменов-бегунов на короткие дистанции позволит наиболее эффективно совершенствовать вопрос тренировки спортивного резерва для отечественной легкой атлетики. К большому сожалению, механизм современной системы подготовки юных спортсменов, в том числе и легкоатлетов-спринтеров «обескровлен» отсутствием мудрой спортивной педагогики а вместо этого уже давно поглощается системой фармакологических, зачастую безнравственных варварских технологий подстегивания, истощения и физиологического загрязнения молодого растущего организма, который не может быть образцом здоровья нации.
2. Для дальнейшего совершенствования системы индивидуальной подготовки юных спортсменов требуется постоянное углубление знаний о педагогических и медико-биологических основах оптимизации тренировочного процесса, высококвалифицированная диагностика функционального состояния спортсменов, и активное внедрение, прежде всего, педагогических и психологических средств восстановления в практику спортивной деятельности. Количественные и качественные проявления деятельности этих систем – один из важнейших объектов контроля и критериев диагностики функциональной подготовки в динамике тренировочного процесса. Время проведения тренировок должно быть стабильным и планироваться в зависимости от условий занятий, учебы и работы.
3. Достоверно установленный код биологического развития – это основа индивидуализации планирования многолетней тренировки юного спортсмена. С одной стороны, его знание поможет не пропустить благоприятный момент для максимальной реализации индивидуальных возможностей потенциальных «звезд» юношеского спорта, а с другой –

планомерно и терпеливо осуществлять подготовку тех спортсменов, чей талант может полностью раскрыться по достижении биологической зрелости. Перспективность тренировки должна стать определяющим понятием в оценке отдельных разделов и всего периода юношеской подготовки. Самая главная задача управления – постоянное сбалансирование программы тренировки с состоянием и возможностями юного спортсмена.

4. Научное программирование является новой более прогрессивной формой планирования тренировки. Процедура научного программирования заключается не в формальном конструировании тренировочной нагрузки, путем расстановки во времени микроциклов различной направленности, а прежде всего в создании объективно необходимых условий для достижения того конкретного тренировочного эффекта, который рассматривается как причинная предпосылка к реализации целевых задач подготовки юного спортсмена. Рост спортивной работоспособности объективно связан не с развитием и синтезом тех или иных физических качеств, а с глобальной морфофункциональной специализацией организма спортсмена, являющейся результатом его адаптации к двигательному режиму, преимущественно присущему конкретной спортивной деятельности.

5. Разработанные в г. Харькове в 90-х годах прошлого столетия универсальные таблицы величины качественного объема (ВКО) беговых нагрузок для спринтеров и бегунов на выносливость различной квалификации и применяемые в практике научных исследований, подтверждают целесообразность их использования при организации тренировочных занятий юных бегунов-спринтеров. А программирование тренировочного процесса в восстановительных микроциклах подготовительных периодов у юношей бегунов на короткие дистанции среднего и старшего возраста с учетом показателей ВКО позволяет обеспечить высокую работоспособность юных спортсменов.

6. Изучена динамика общей и специальной работоспособности, а также изменения ее в различных восстановительных микроциклах

подготовительных периодов юношей-бегунов на короткие дистанции 14-15 и 16-17 лет. Исследованы закономерности между суммарной недельной беговой нагрузкой и изменениями общей и специальной работоспособности в каждом восстановительном микроцикле подготовительных периодов у юношей-спринтеров двух возрастных групп. Это позволяет вносить коррективы в организацию тренировочных нагрузок восстановительных микроциклов в подготовительных периодах юношей бегунов на короткие дистанции с целью удержания и развития их работоспособности.

7. Результаты исследований влияния суммарной недельной беговой нагрузки на изменения различных показателей двигательной функции в восстановительных микроциклах дало возможность установить закономерности процесса адаптации юных бегунов 14-15 и 16-17 лет к различным нагрузкам от предыдущих тренировочных микроциклов, а также определить некоторые педагогические и функциональные критерии эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов. Были определены психофизиологический, координационный, вегетативный и критерий силовой подготовленности. Установлено, что значения таких показателей двигательной функции, как силы сгибателей стопы, прыжка по Абалакову, времени стартовой реакции, тремора, дифференцировки становой силы, мощности вдоха и выдоха, времени задержки дыхания и коэффициента активности бегового шага могут использоваться при функциональной диагностике и педагогическом контроле юных бегунов на короткие дистанции.

8. Экспериментально установлены оптимальные суммарные недельные беговые нагрузки для юношей-спринтеров двух возрастных групп с разной степенью работоспособности в восстановительных микроциклах подготовительных периодов. Разработаны модели разгрузочных восстановительных микроциклов подготовительных периодов для тренировочного процесса юных бегунов на короткие дистанции учебно-

тренировочных групп 4 года обучения и групп спортивного совершенствования.

9. С целью совершенствования педагогического контроля технической подготовки и изучения соревновательной деятельности для измерения кинематических параметров спортивных движений в спринтерском беге предлагаются варианты применения электронно-оптического оборудования произведенного в НТУ «ХПИ» на кафедре физического воспитания при выполнении в 2012-2013 гг. бюджетной темы М0501: «Разработка инновационных средств и методов диагностики основных видов подготовленности спортсменов различной квалификации и специализации» (№ Гос. регистр. 0112U000398). Представляются возможности разработанного комплекса в составе: интеллектуальные оптические двухлучевые створы для измерения временных интервалов в беге по дистанции и системы «оптическая дорожка» для измерения времени опорных и безопорных периодов беговых шагов.

10. В процессе круглогодичной тренировки юношей рекомендуется учитывать исходные функциональные данные в прогнозе переносимости юными спринтерами физических нагрузок. Это является важным фактором рационального управления спортивной тренировкой юных бегунов, использующих тренировочные микроциклы с повышенным объемом и интенсивностью. Использование харьковских универсальных таблиц по определению величины качественного объема (ВКО) в оценке и программировании тренировочных занятий спринтеров различной квалификации позволяют оптимизировать процесс подготовки юных бегунов. Нагрузки, применяемые в одном тренировочном занятии по ВКО, рекомендуется классифицировать следующим образом: 1) предельные (экстремальные) свыше 100%-макс.; 2) большие 70-100%-макс.; 3) средние 50-70%-макс.; 4) малые до 50%-макс. Тренерам, работающим с юношами, не рекомендуется применять в одном тренировочном занятии беговые нагрузки по ВКО свыше 80%-макс.

Применение универсальных таблиц ВКО позволяет не только одним числом определять нагрузку, выполненную от различного количества повторений и интенсивности беговых отрезков дистанций, но и строго определять «границы» волн этой нагрузки. Новая технология открывает возможности проведения корреляции между суммарной беговой нагрузкой и ответными функциональными реакциями на нее у юных спортсменов. Тренерам юных бегунов на короткие дистанции рекомендуется оценивать итоги круглогодичной тренировки не по динамике лучших спортивных результатов, а по динамике прироста среднегодового результата контрольных и соревновательных стартов.

11. Представленные в нашей работе возможности технологии моделирования недельных восстановительных микроциклов должны расширить творческие возможности тренеров по организации учебно-тренировочного процесса юных бегунов на короткие дистанции. Совершенствование системы педагогических средств восстановления предусматривает рационализацию тренировочного процесса на основе научно-обоснованных методов планирования подготовки спортсменов в макро-, мезо- и микроциклах. Описанный в монографии материал позволяет некоторым образом расширить представления о педагогических и физиологических основах оценки и построения режимов нагрузки и восстановления с учетом морфофункциональных возможностей организма молодого легкоатлета-спринтера.

СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Абросимова Л.И., Карасик В.Е. Определение физической работоспособности подростков //Новые исследования по возрастной физиологии. – М.: Педагогика, 1977. - №2. – С.114-117.
2. Абрикосова М.А. и др. Исследования кумулятивного эффекта восстановительных мероприятий в недельном тренировочном цикле //Физиологические основы управления восстановительными процессами в условиях спортивной деятельности. – М.: ВНИИФК, 1980. – С.53-67.
3. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.
4. Агаджанян Н.А., Шабатура Н.Н. Биоритмы, спорт, здоровье. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 208 с.
5. Алякринский Б.С., Степанова С.И. По закону ритма. – М.: Наука, 1985. – 176 с.
6. Алексеева Т.И. Педагогико-психологические методы оптимизации учебно-тренировочной и соревновательной деятельности //Теория и практика физической культуры. – 1993. - №2. – С.33-34.
7. Алабин В.Г. Многолетняя подготовка легкоатлетов: (на примере скоростно-силовых видов). – Мн.: Выш.школа, 1981. – 207 с.
8. Артюшенко А.Ф., Лузгин В.Н. и др. К вопросу о возрастной дифференцировки тренировочных средств в процессе многолетней тренировки юных спортсменов //Управление и контроль в спортивной тренировке. – Омск, 1978. – С.36-39.
9. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975. – 380 с.
10. Аршавский И.А. К физиологическому анализу физического развития и его особенностей у новорожденных детей //Физиология человека. – 1979. - №5.

11. Аршавский И.А. Роль А.А. Ухтомского в разработке проблем вработывания, работоспособности и утомления (особенности, характеризующие эти состояния в различные периоды) // Физиол. Жур-л СССР им. Сеченова. – 1975. - №6. – С.61.

12. Бальсевич В.К. Смена векторов взаимодействия массового спорта, физического воспитания и спорта высших достижений как новая детерминанта развития системы многолетней подготовки // Спортивный отбор и ориентация в системе многолетней подготовки спортсменов: Тезисы докл. межд. науч. конф. (Киев, 6-8 июня 1996 г.). – К.: УГУФВС, 1996. – С.10-11.

13. Батырь И.Н. Методика повышения скоростных возможностей школьников в беге: Автореф. дис. ...канд. пед. наук (13.00.04). – Волгоград, 1999. – 23 с.

14. Башкиров П.Н. Учение о физическом развитии человека. – М.: МГУ, 1962. – 340с.

15. Бахрах И.И., Фомина Е.Н. Отбор и спортивная ориентация юных конькобежцев: Лекция. – Смоленск, 1984. – 24с.

16. Бахрах И.И., Волков В.М. Взаимосвязь некоторых функциональных показателей с пропорциями тела мальчиков пубертатного возраста // Теория и практика физической культуры. -1974. - №7. – С.44-46.

17. Белоусов С.Н. Индивидуальная манера ведения боя и пути ее формирования у боксеров: Автореф. дис. ...канд. пед. наук. – М., 1976. – 24с.

18. Бизин В.П. Обучение технике легкоатлетических метаний на основе учета этапов возрастного развития регуляции движений спортсменов: Дис. ... докт. пед. наук: 13.00.04. – Киев: ГУФВСУ, 1995. – 255с.

19. Бизин В.П., Москвичев Ю.Н. Техника легкоатлетических метаний и методика ее освоения: Учеб. пособие для студентов учеб. заведений физ. культуры. – Волгоград: ВГАФК, 2002. – 76 с.

20. Бойко Е.Н. Время реакции человека. – М.: Медгиз, 1964. – 116 с.

21. Бочкарев В.Ф., Смолевский В.М. Изменение работоспособности гимнастов после восстановительного микроцикла тренировки в условиях среднегорья // Теория и практика физ. культуры. – 1982. - №2. – С.27-28.

22. Блещунова К.М., Чупахіна К.О. Ефективність відбору та орієнтації спортсменів за показниками дерматогліфіки: Тези допов. Всеукр. наук.-практ. конф. «Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти в Україні» (м.Харків, 2-3 жовтня 2012 р.). – Харків: НТУ «ХПІ», 2012. – 80-82.

23. Бриль М.С. Принципы и методические основы активного отбора школьников для спортивного совершенствования: Автореф. дис. ...доктр. пед. наук. – М.: ВНИИФК, 1987. – 47с.

24. Булатова М.М. Оптимизация тренировочного процесса на основе изучения мощности и экономичности системы энергообеспечения спортсменов (на материале велоспорта): Автореф. дис. ...канд. пед. наук. – К.: КГИФК, 1984. – 23 с.

25. Булатова М.М. Теоретико-методические основы реализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности: Дис. ... доктр. пед. наук. – К.: УГУФВС, 1996. – 356 с.

26. Булгакова Н.Ж. Проблемы отбора в процессе многолетней тренировки (на примере плавания): Автореф. дис ... доктр. пед. наук (13.00.04). М.: ВНИИФК, 1976. – 64 с.

27. Булгакова Н.Ж. Методика диагностики спортивных способностей на этапах многолетней подготовки //Спортивный отбор и ориентация в системе многолетней подготовки спортсменов: Тезисы докл. Межд. научн. конф., посвящ. 100-летию Олимпийских игр (6-8 июня 1996 г.). – Киев: ГУФВСУ, 1996. – С.18-21.

28. Булгакова Н.Ж., Ваньков А.А. Исследование динамики основных показателей, определяющих спортивные достижения в процессе многолетней тренировки пловцов высокого класса //Совершенствование подготовки

спортсменов высшей квалификации: Сб. статей. – М.: ВНИИФК, 1980. – С.15-18.

29. Булгакова Н.Ж. Отбор и подготовка юных пловцов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 191с.

30. Булкин В.А., Головкин Е.А., Ершова Е.Н. Оценка состояний двигательных функций юных спортсменов по унифицированному комплексу показателей моторики //Проблемы отбора и подготовки перспективных юных спортсменов: Тез. докл. XII Всесоюзн. научно-практ. конф. (г. Ярославль, 10-13 окт. 1989 г.). – М.: ВНИИФК, 1989, – Ч.1. – С.132-133.

31. Быстрота и методы ее совершенствования у легкоатлетов: Учеб. пособие для студентов ГЦОЛИФКа /Ю.Н. Примаков, В.П. Горбенко, В.П. Новиков. – М.: ГЦОЛИФК, 1991. – 97с.

32. Бухман Г. Вопросы подготовки юных спортсменов //Матер. республ. научно-метод. конф. УССР. – К.: КГИФК, 1972. – С.41-43.

33. Валик Б.В. Тренерам юных легкоатлетов. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 168с.

34. Верхошанский Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.

35. Верхошанский Ю.В. Принципы организации тренировки спортсменов высокого класса в годичном цикле //Теория и практика физической культуры. – 1991. - №2. – С.32-34

36. Виноградов Н.И. Очерки по энергетике мышечной деятельности человека. – Л.: Изд. ЛГУ, 1941.

37. Виру А.А. Гормональные механизмы адаптации и тренировки. – Л.: Наука, 1981. – 155 с.

38. Виру А.А. Спорт и внутренняя секреция. – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 48 с.

39. Волков В.М., Ромашов А.В., Хордин А.В. Возрастные этапы спортивного совершенствования //Научно-спортивный вестник, №5, 1978. – с.25-26.

40. Волков В.М., Филин В.П. Спортивный отбор. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.
41. Волков В.М. Возрастные и индивидуальные морфологические различия подростков и проблема спортивного отбора //Отбор, специализация и прогнозирование в спорте. – Омск, 1971. – С.14.
42. Волков В.М. Восстановительные процессы в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 144 с.
43. Волков Н.И. Биоэнергетика напряженной мышечной деятельности человека и способы повышения работоспособности спортсменов: Автореф. дис... докт. биол. наук. – М.: НИИНФ, 1990. – 101 с.
44. Волков Н.И. Работоспособность и управление тренировочным процессом //Спорт в современном обществе. Всемирный научный конгресс: Биология, биомеханика, биохимия, медицина, физиология. – М.: ГЦОЛИФК, 1980. – С.249.
45. Волков Н.И., Нессен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности. – К.: Олимпийская литература, 2000. – С.406-437.
46. Волков Н.И., Лапин В.И., Смирнов В.И. Метаболические факторы, определяющие уровень достижений в спринтерском беге //Теория и практика физической культуры. – 1972. - №2, - С.21-22.
47. Волков Л.В. Спортивная подготовка детей и подростков. – К.: Вежа, 1998. – 190 с.
48. Волков Л.В. Теория и методика детского и юношеского спорта: Учебник для студентов вузов физической культуры и факультетов физ. воспитания высших учеб. заведений. – К.: Олимпийская литература, 2002. – С.294.
49. Волков Л.В. Физические способности детей и подростков. – Киев: Здоровье, 1981. – 135 с.

50. Воробьев А.Н. Принцип индивидуализации – фикция или закономерность в современном тренировочном процессе! //Теория и практика физической культуры, 1986. - №6. – С.29-31.

51. Воробьева Э.И., Воробьев А.Н. Проявление адаптации в спортивной тренировке как одна из форм биологического приспособления организма к условиям среды и развития //Теория и практика физ. культуры. – 1977. - №12. – С.30-34.

52. Гайдарская П.М. Экспериментальное обоснование методики отбора и прогнозирования способностей бегунов на короткие дистанции: Автореф. дис. ...канд. пед. наук 13.00.04. – М.: ГЦОЛИФК, 1973. – 23с.

53. Галица В.И., Качанов П.А., Горлов А.С., Карецкий Э.А. Технические средства и системы экспресс диагностики для использования в технологиях управления подготовкой спортсменов /Вісник НТУ «ХПІ» 37-2012 за ред. проф. Качанова П.О. – Харків: НТУ «ХПІ», 2012. – С. 42-50.

54. Гагуа Е. Беговая тренировка спринтеров //Легкая атлетика, №5. – 1989. – С.13-15.

55. Годик М.А. Педагогические основы нормирования и контроля тренировочных и соревновательных нагрузок: Автореф. дисс. д-ра пед. наук. – 1982. – 48 с.

56. Годик М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.

57. Горкин М.Я. Некоторые функциональные показатели восстановительного периода после упражнения на скорость //Матер. науч. конф. По итогам НИР КГИФК. – 1969. – С.49-50.

58. Голема М. Некоторые проблемы отбора в практике спорта //Современный олимпийский спорт: Тез. докл. межд. научн. конф. (10-15 мая 1993 г.). – Киев: КГИФК, 1993. – С.123-125.

59. Горлов А.С. Програмування тренувального процесу юнаків-спринтерів у відновлювальних мікроциклах підготовчих періодів: Автореф. Дис. ...канд. пед. наук. – К.: УДУФВС, 1994. – 24с

60. Горлов А.С., Манжос Н.В., Юшко Б.Н. Универсальные таблицы для организации беговых нагрузок бегунов и бегуний на короткие дистанции различной квалификации: Учеб. пособие. – Харьков: ХаГИФК, 1993. – 68 с.

61. Горлов А.С. Обґрунтування динаміки працездатності бігунів-спринтерів 16-17 років у підготовчих періодах цілорічного тренування /Слобожанський науково-спортивний вісник: Зб. наук. праць. – Харків: ХДАФК, 2009. - №3. – С.105-109.

62. Горлов А.С. Обоснование динамики работоспособности юношей-спринтеров 14-15 лет в подготовительных периодах годичного цикла тренировки //Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: наук. монографія за ред. проф. Єрмакова С.С. – Харків: ХДАДМ, 2008, №7. – С.34-37.

63. Голов А.С., Юшко Б.Н. Применение элементов программирования для оптимизации тренировочного процесса юношей-бегунов на короткие дистанции: Тез. докл. XIV Всероссийской научно-практической конф. «Актуальные проблемы совершенствования системы подготовки спортивных резервов» (Великие Луки, 11-14 окт. 1994 г.). – Москва: ВНИИФК, 1994. – С. 15-16.

64. Горлов А.С. Совершенствование системы управления беговой тренировочной нагрузкой юношей-спринтеров на этапах многолетней подготовки: Матер. II міжн. науково-практ. конф. «Здоров'я і освіта: проблеми та перспективи» (17-18 листопада 2010 р.). – Донецьк: ДонНУ, Норд-Прес, 2010. С.68-72.

65. Горлов А.С., Любиев А.И., Блещунова Е.Н. Пути реформирования детско-юношеского и резервного спорта в Украине: Мат. II Всеукр. науково-практ. конф. «Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти в Україні» (2-3 жовтня 2012 р.). – Харків: НТУ «ХП», 2012. – С.127-130.

66. Горлов А.С. Изменение педагогических показателей двигательной функции у бегунов-спринтеров 14-17 лет под влиянием

восстановительных микроциклов подготовительных периодов /А.С. Горлов //Физическое воспитание студентов: науч. ж-л ХГАДИ под ред. С.С. Ермакова. – Харьков ХГАДИ, 2011. - №4. – С.22-26.

67. Горлов А.С. Изменение физиологических показателей двигательной функции у бегунов-спринтеров 14-17 лет под влиянием восстановительных микроциклов подготовительных периодов /А.С. Горлов //Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: Зб. наук. праць ВНУ ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2011. - №3(15). – С.92-96.

68. Горлов А.С. Обоснование динамики работоспособности юношей-спринтеров 14-15 и 16-17 лет в подготовительных периодах годовичного цикла тренировки /Педагогіка, психологія та медико-біологічні пробл. фіз. вихов. і спорту: наук. монографія за ред. проф. Єрмакова С.С. – Харків: ХДАДМ (ХХІІІ), 2008. - №12. – с.25-29.

69. Горлов А.С. Критерии оценки эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов юношей-спринтеров 16-17 лет /А.С. Горлов, О.Ю. Насонкіна, Т.В. Саблева, О.А. Горлов //Слобожанський науково-спортивний вісник: Зб. наук. праць. – Харків: ХДАФК, 2003. – С.67-71.

70. Горлов А.С. Критерии оценки эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов юношей-спринтеров 14-15 лет /А.С. Горлов //Слобожанський науково-спортивний вісник: Зб. наук. праць. – Харків: ХДАФК, 2003. – №12. – С.90-93.

71. Горлов А.С. Программирование оптимальной беговой тренировочной нагрузки юношей-бегунов на короткие дистанции в восстановительных микроциклах подготовительных периодов /А.С. Горлов //Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту: наук. монографія за ред. проф. Єрмакова С.С. – Харків: ХДАДМ, 2007. – №5. – С. 13-25.

72. Горлов А.С. Программирование оптимальной беговой тренировочной нагрузки в восстановительных микроциклах

подготовительных периодов юношей-спринтеров 14-15 лет /А.С. Горлов //Слобожанський науково-спортивний вісник: Зб. Наук. праць. – Харків: ХДАФК, 2005. – Т.1. – С.121-125.

73. Горлов А.С. Программирование оптимальной беговой тренировочной нагрузки в восстановительных микроциклах подготовительных периодов юношей-спринтеров 16-17 лет /А.С. Горлов // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту: наук. монограф. За ред. проф. Єрмакова С.С.. – Харків: ХДАДМ, 2007. - №7. – С.42-46.

74. Горлов А.С. Динаміка загальної і спеціальної працездатності в цілорічному тренуванні кваліфікованих борців вільного стилю Харківської області на передодні XXIX Олімпійських ігор /А.С. Горлов //Теорія і практика фізичного виховання: науково-метод. ж-л. – Донецьк: ДонНУ, 2010. - №1. – С.202-211.

75. Горлов А.С. Оценка эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов юношей-бегунов на короткие дистанции 14-15 лет /А.С. Горлов //Слобожанський науково-спортивний вісник: Зб. наук. праць. – Харків: ХДАФК, 2007. – №11. – С.103-106.

76. Горлов А.С. Оптимизация тренировочного процесса юношей-спринтеров: Матер. 2-ой Межрегиональной научно-практ. конф. посв. 100-летию совр. олимп. движения. – Харьков: ХаГИФК, 1994. – С.40.

77. Горлов А.С. Динамика изменения физиологических показателей двигательной функции у бегунов-спринтеров 14-17 лет под влиянием восстановительных микроциклов подготовительных периодов: Зб. Тез II Міжн. науково-практ. конф. «Актуальні проблеми фізичного виховання, реабілітації, спорту та туризму» (13-14 жовтня 2011 р.). – Запоріжжя: КПУ, 2011. – С.51-53.

78. Горлов А.С., Галиця В.І., Блещунова К.М. Новітні технології управління біговим тренувальним навантаженням спортсменів: Зб. тез ХХ міжн. науково-практ. конф. «Інформаційні технології: наука, техніка,

технології, освіта, здоров'я» (15-17 травня 2012 р.). – Харків: НТУ «ХП», 2012. – С. 293.

79. Горлов А.С. та ін. Аналіз старту і стартового прискорення у бігунів-спринтерів Харківської області в 2010-2011 тренувальному році: Мат. II Всеукр. Науково-практ. конф. «Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти в Україні» (2-3 жовтня 2012 р.). – Харків: НТУ «ХП», 2012. – С.134-136

80. Губа В.П. Основы распознавания раннего спортивного таланта. Учебное пособие для высших учебных заведений физической культуры. – М.: Терра-Спорт, 2003. – 208 с.

81. Губа В.П. Возрастные основы определения и использования резервных возможностей человека: Учеб. пособие. – Смоленск, 1996. – 92с.

82. Губа В.П., Дорохов Р.Н. Морфофункциональная концепция в оздоровительной физической культуре //Физическая культура, спорт и здоровье нации: Матер. межд. конгресса. – СПб.,1996. – С.142.

83. Губа В.П., Никитушкин В.Г., Квашук П.В. Индивидуальные особенности юных спортсменов. – Смоленск: Информ. – ком. агенство, 1997. – 224с.

84. Гужаловский А.А. Этапность развития физических качеств и проблема оптимизации физической подготовки детей школьного возраста: Автореф. Дис. ...докт. пед. наук. – М.: ГЦОЛИФК, 1979. – 26с.

85. Давыдов В.Ю. Отбор по морфофункциональным и силовым показателям пловцов разного возраста в зависимости от типов полового развития: Учеб. пособие. – Волгоград: ВГАФК, 2001. – 67с.

86. Дарская С.С. Динамика антропометрических показателей за последние десятилетие у детей разного возраста //Морфофункциональные проявления акселерации развития детского организма: Сб. науч. трудов. – М., 1979. – С.6-34.

87. Дорохов Р.М. Место и роль оценки физического развития и соматометрирования при отборе и ориентации детей и подростков в спорте //Медицинские аспекты подросткового возраста. – Смоленск, 1979. – С.29-36.
88. Дорохов Р.Н., Губа В.П., Петрухин В.Г. Методика раннего отбора и ориентации в спорте: Учеб. пособие. – Смоленск, 1994. – 86с.
89. Дорохов Р.Н., Губа В.П. Морфо-биомеханическая оценка юного спортсмена: Учеб. пособие. – Смоленск, 1995. – 100с.
90. Дорохов Р.Н. Соматические типы и варианты развития детей и подростков: Дис. ...д-ра мед. наук. – М., 1984. – 464с.
91. Дорохов Р.Н. Физическое развитие детей школьного возраста //Медицина, подросток и спорт. – Смоленск, 1985. – С.5-38.
92. Допустимые уровни тренировочных и соревновательных нагрузок для учащихся учебно-тренировочных групп ДЮСШ и СДЮШОР: Метод. реком. /Состав. Н.Н. Балашова и др. – М.: ВНИИФК, 1989. – 23 с.
93. Друзь В.А. Моделирование процесса спортивной тренировки. – К.: Здоров'я, 1976. – С.32-33.
94. Дьячков В.М. Физическая подготовка спортсмена. – М.: Физкультура и спорт, 1967. – 40с.
95. Дьяченко В.Ф., Кузьмин А.И., Красильников А.К. Комплексная методика оценки перспективности юных спортсменов и управление тренировочным процессом на основе учета индивидуальных особенностей юных спортсменов:Тез. докл. XIII Всесоюзн. Науч.-практ. конф. (Харьков, 28-31 мая 1991 г.). – М.: ВНИИФК, 1991. – Ч.1. – С.193.
96. Зайцев А.А. Динамика физической и технической подготовленности юных футболисток 11-12 лет различных соматических типов и вариантов развития: Автореф. дис. ...д-ра пед. наук. – М., 1996. – 47с.
97. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена. – М.: Физкультура и спорт, 1970. – 200 с.

98. Запорожанов В.А. Педагогический контроль как аппарат управления тренировочным процессом //Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов. – К.: Здоровья, 1985. – С.52-79.

99. Звезды «королевы»: Альбом /Авт.- состав. Р. Орлов. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 239с.

100. Золотарская И.Б. Оценка перспективности юных конькобежцев на этапе предварительной и специализированной базовой подготовки: Автореф. дис. ...канд. пед. наук. – К.: КГИФК, 1991. – 26с.

101. Зотов В.П. Восстановление работоспособности в спорте. – К.: Здоровья, 1990. – 200 с.

102.Иванов В.В. Основные показатели и термины в системе комплексного контроля, стандарт предприятия, СТП-1К-1-82. – М.: ВНИИФК, 1982. – С.12 .

103. Иванов В.В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 256с.

104. Иванов И.В. Обучение физическим упражнениям на основе учета оперативной двигательной памяти спортсменов: Автореф. дис. ...канд. пед. наук (24.00.01). – К.: УГУФВС, 1997. – 158 с.

105. Иваницкий М.Ф. Отбор учащихся в детско-юношеские спортивные школы //Теория и практика физической культуры. – 1966. - №7. – С.18-19.

106. Ивочкин В.В., Никитушкин В.Г., Гончарова Г.А. Комплексный контроль в системе подготовки юных спортсменов //Теория и практика физической культуры. – 1983. - №11. – с.50-53.

107.Ивкин Г.В., Никитушкин В.Г. Использование показателей динамики спортивных результатов в качестве информативных критериев оценки эффективности межсоревновательных недель у квалифицированных бегунов на короткие дистанции //Информационно-спортивный вестник. – 1979. - №6. – С. 20-35.

108. Ильин Е.Н. Дифференциальная психофизиология. – СПб.: Питер, 2001. – 464с.
109. Камаев О.И. Теоретические и методические основы оптимизации системы многолетней подготовки юных лыжников-гонщиков: Автореф. дис...док. пед. наук (13.00.04). – М.: РГАФК, 2000. – 51 с.
110. Кайтмазова Е.Н. Легкая атлетика за рубежом. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 254с.
111. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации. – Новосибирск: Наука, 1980. – 192 с.
112. Корсун С.Н. Биоэнергетические процессы при мышечной деятельности (легкая атлетика) //Слобожанський науково-спортивний вісник: Зб. наук. статей. – Харків: ХДАФК, 2000. – С,26-29.
113. Кобзева Л.Ф. Исследование основных компонентов лыжных ходов и методики технического совершенствования лыжниц-гонщиц: Дис. ...канд. пед. наук. – Л., 1979. – 220с.
114. Кожемякіна В. Аспекти проблеми відбору тестів для комплексної оцінки фізичної підготовленості школярів молодших класів //Молода спортивна наука України: Зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту. –Вип. 6.. –Львів: «Панорама», 2002. –Т.1. – С.272-274.
115. Кочеткова Н.И., Лукьянова Р.П. Прогностические критерии физического развития юных спортсменов //Планирования социального развития и спорта: Сб. науч. трудов. – М.: ВНИИФК, 1975. – С.42-47.
116. Кибернетика живого. Человек в разных аспектах. – М.: Наука, 1985. – 175 с.
117. Клименко В.В. Психомоторные способности юного спортсмена. – Киев: Здоров'я, 1987. – С.168
118. Креер В. Цикличность тренировки //Легкая атлетика. – 1977. - №6. – С.6-7.
119. Кретти Б.Д. Психология в современном спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 224с.

120. Критерии оценки эффективности восстановительных микроциклов подготовительных периодов у юных бегунов на короткие дистанции: Учебно-метод. пособие /А.С. Горлов, Б.Н. Юшко, В.П. Бизин. – Харьков: ХаГИФК, 1995. – 97 с.

121. Круцевич Т.Ю., Новохатка Т.И. Время двигательной реакции как один из критериев отбора в отдельных видах спорта: Сб. науч. трудов. – М.: ГЦОЛИФК, 1978. – 135 с.

122. Круцевич Т.Ю. Управление физическим состоянием подростков в системе физического воспитания: Автореф. дис. ... д-ра наук по физическому воспитанию и спорту. – Киев: НУФВСУ, 2001. – 38с.

123. Круцевич Т.Ю. Прогнозирование двигательных способностей детей при выборе спортивной специализации с учетом особенностей ВНД //Отбор и многолетнее планирование в спорте: Сб. трудов респ. научн.-практ. конф. – Ивано-Франковск, 1986. – С.21-22.

124. Кудинова В.А. Основные направления дифференцирования физической подготовки школьниц 10-15 лет на основе конституциональной идентификации: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Волгоград, 2002. – 24с.

125. Лапутин А.Н. Управление биомеханической структурой спортивных движений в процессе обучения: дис. ... д-ра биолог. наук: 05.13.09. – Киев, 1985. – 346 с.

126. Лавинский Д. В., Морачковский О. К. Информационные технологии в аналитической механике: Навч. посібник – Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. – 183 с.

127. Легкая атлетика: критерии отбора: Учеб. пособ. /В.Б. Зеличенко, В.Г. Никитушкин, В.П. Губа. – М.: Терра-спорт, 2000. – 240с.

128. Легкая атлетика. Бег на короткие дистанции: Примерные программы для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва. – М.: Советский спорт, 2005. – 116с.

129. Легкая атлетика: Учеб. для ин-тов физ. культ./Под ред. Н.Г. Озолин, В.И. Воронкин, Ю.Н. Примаков. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 671с.

130. Легкая атлетика за рубежом. / Под ред. Е.Н. Кайтмазовой. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – С.50.

131. Лейник М.В. К учению о физиологических основах рационального режима труда и отдыха. – К.: Госмедиздат УССР, 1951. – 130 с.

132. Лисенчук Г., Догадайло В., Колотов В. Отбор и прогнозирование достижений как инструмент управления соревновательной деятельностью в футболе //Наука в олимпийском спорте. – К.: Олимпийская литература, 1997. - №1. – С.57-63.

133. Лидьярд А. Человек, который изобрел бег (техника и методика) //Легкая атлетика, 1995. - №11. – с.14-15.

134. Лоскутова Т.Д. Оценка функционального состояния ЦНС по параметрам простой двигательной реакции //Физиологический журнал. – 1984. – Вып. 2. – С.41-46.

135. Максименко Г.Н., Табачник Б.И. Тренировка бегунов на короткие дистанции. – Киев: Здоров'я, 1985. – 125с.

136. Максименко Г.Н., Полтавский А.Ф. Основы отбора, обучения и тренировки юных легкоатлетов: Учеб. пособие. – Луганск: Лугань, 1994. – 365с.

137. Максименко Г.Н., Демерков С.В. Микроциклы для юных спринтеров //Легкая атлетика. – 1981. - №9. – С.10.

138. Максименко Г.Н. Закономерности построения микроциклов тренировки у юных спортсменов в циклических видах, спортивных играх и единоборствах: Тез. докл. VII Всесоюз. научно-практ. конф. «Современные аспекты планирования подготовки юных спортсменов». – М.: Физкультура и спорта, 1981. – С. 80.

139. Макарова Т.Н., Ступницкий Ю.А. Оценка функционального состояния нервно-мышечного аппарата в системе восстановления

работоспособности спортсменов //Теория и практика физ. культуры. – 1983. - №11. – С. 45-47.

140. Манжос М.В., Горлов А.С., Юшко Б.М. Універсальні таблиці для визначення оптимальних бігових навантажень легкоатлетів-середньовиків різної кваліфікації /Навч. посібник. – Харків: ХДІФК, 1994. – 56 с.

141.Манжос Н.В., Горлов А.С., Юшко Б.Н. Новые универсальные методы оценки беговой тренировочной нагрузки у легкоатлетов различной квалификации: Учебно-метод. пособие. – Харьков: ХаГИФК, 2002. – 114 с.

142.Мартынов В.С. Исследование энергетического обмена у лыжников и легкоатлетов для прогнозирования спортивных достижений: Автореф. Дис. ...канд. пед. наук. – М.: ГЦОЛИФК, 1974. – 23с.

143.Мартиросов Э.Г., Жданова А.Г., Лунгу В.М. Морфологические критерии отбора и контроля в велосипедном спорте: Метод. рекомендации. – М.: ВНИИФК, 1985. - 24 с.

144.Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропометрии. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 199с.

145.Масляк И.П., Терентьева Н.Н. Взаимосвязь функционального состояния слухового и зрительного анализаторов с уровнем развития быстроты у школьников 7-10 лет //Слобожанський науково-спортивний вісник: зб. наук. статей. – Харків: ХДАФК, 2002. – С.4-6.

146.Матвеев С.Л., Ярелло В. Начальный отбор в спортивных единоборствах (на материале дзюдо, самбо, каратэ) //Спортивный отбор и ориентация в системе многолетней подготовки спортсменов: Тез. докл. межд. науч.-практ. конф., посв. 100-летию Олимпийских игр современности (6-8 июня.1996г.). – Киев: ГУФВСУ, 1996. – С. 14-15.

147. Матвеев Л.П. Проблема периодизации спортивной тренировки. – М.: Физкультура и спорт, 1964. – 248 с.

148.Матвеев Л.П., Меерсон Ф.З. Некоторые закономерности спортивной тренировки в свете современной теории адаптации организма к

физическим нагрузкам //Адаптация спортсменов к тренировочным и соревновательным нагрузкам: Сб. науч. труд. – К.: КГИФК, 1984. – С. 29-40.

149. Матвеев Л.П., Меерсон Ф.З. Основы спортивной тренировки. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – С.237-238.

150. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры: Учеб. для ин-тов физ. культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 513 с.

151. Меерсон Ф.З. Адаптация, стресс, профилактика. – М.: Наука, 1981. – 279с.

152. Меерсон Ф.З., Пшенникова И.Г. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1988. – 168 с.

153. Меньшиков В.Я., Ишханов Л.А. О способности дифференцировать время, пространство и степень мышечных напряжений //Теория и практика физической культуры. – 1986. - №4. – С.46-48.

154. Методика применения универсальных таблиц по определению качественного объема беговых нагрузок спринтеров различной квалификации: Метод. рекомендации /Сост. Н.В. Манжос, А.С. Горлов, Б.Н. Юшко. – Харьков: ХаГИФК, 1990. – 48 с.

155. Методика построения тренировки бегунов-спринтеров на основе применения стандартных тренировочных заданий: Метод. рекомендации /Сост. В.Г. Алабин, Н.А. Олейник. – Харьков, 1989. – 80 с.

156. Мищенко В.С. Физиологическая реактивность кардиореспираторной системы как критерий индивидуальной предрасположенности к соревновательным нагрузкам различной мощности //Спортивный отбор и ориентация в системе многолетней подготовки спортсменов: Тез. докл. Межд. научн. конф., посвящ. 100-летию Олимпийских игр (6-8 июня 1996 г.). – Киев: ГУФВСУ, 1996. – С.4-5.

157. Мищенко В.С. Ведущие факторы функциональной подготовленности в циклических видах спорта //Медико-биологические основы оптимизации тренировочного процесса в циклических видах спорта: Сб. науч. трудов. – Киев: КГИФК, 1980. – С.29-53.

158. Мишин А.Н. Биомеханика движений фигуриста. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – 145с.

159. Михайлов В.В., Минченко В.Г. Распределение тренировочной нагрузки в годичном цикле подготовки спортсменов //Теория и практика физ. культуры. – 1988. - №3. – С. 30.

160. Многолетняя тренировка юных спортсменов: Учеб. пособие /В.Г. Алабин, А.В. Алабин, В.П. Бизин. – Харьков: Основа, 1993. – 243с.

161. Москатов А.К. Физиологические факторы спортивной работоспособности и их наследственная обусловленность: лекция для студентов ГЦОЛИФК. – М.: ГЦОЛИФК, 1986. – 46с.

162. Моногаров В.Д. Утомление в спорте. – Киев: Здоровья, 1986. – 120с.

163. Мотылянская Р.Е. Врачебно-физиологический раздел спортивного отбора и ориентации: Метод. реком. – М.: ВНИИФК, 1983. – 27 с.

164. Мотылянская Р.Е. Значение модельных характеристик спортсменов высокого класса для спортивного отбора и управления тренировочным процессом //Теория и практика физической культуры. – 1979. - №4. – С.21-23.

165. Мотылянская Р.Е. Выносливость у юных спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1969. – 213с.

166. Мухамеджаров Т.К., Укенов К.Ш., Какишев С.С. Определение перспективности бегунов на короткие дистанции //Управление тренировочным процессом на основе учета индивидуальных особенностей юных спортсменов: Тез. докл. XIII Всесоюзн. Науч.-практ. конф. (Харьков, 28-31 мая 1991 г.). – М.: ВНИИФК, 1991. – Ч.1. – С.64-65.

167. Набатникова М.Я. Теоретические аспекты исследования системы подготовки юных спортсменов //Теория и практика физ. культуры. – 1980. - №4. – С.21-22.

168. Набатникова М.Я. Развитие научных основ юношеского спорта //Теория и практика физ. культуры. – 1983. - №11. – С.45.

169.Набатникова М.Я. Некоторые перспективы совершенствования системы тренировочных нагрузок юных спортсменов //Структура тренировочных нагрузок в подготовке юных спортсменов циклических видов спорта: Сб. науч. трудов. – М.: ВНИИФК, 1984. – С.4-9.

170.Никитушкин В.Г. Некоторые итоги исследования проблемы индивидуализации тренировки юных спортсменов: Тез. докл. XIV Всероссийской научно-практической конф. «Актуальные проблемы совершенствования системы подготовки спортивных резервов» (Великие Луки, 11-14 окт. 1994 г.). – Москва: ВНИИФК, 1994. – С. 34-35.

171.Никитушкин В.Г., Бондаренко К.К. Особенности адаптации нервно-мышечного аппарата 15-16 летних бегунов на короткие дистанции к нагрузкам скоростно-силового характера: Тез. докл. XIV Всероссийской научно-практической конф. «Актуальные проблемы совершенствования системы подготовки спортивных резервов» (Великие Луки, 11-14 окт. 1994 г.). – Москва: ВНИИФК, 1994. – С. 94-95.

172.Новые универсальные методы оценки беговой тренировочной нагрузки у легкоатлетов различной квалификации: Учебно - метод. пособие /Н.В. Манжос, А.С. Горлов, Б.Н. Юшко. – Харьков: ХГАФК, 2002. – 114 с.

173.Озолин Н.Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать /Н.Г. Озолин. – М.: ООО «Издательство Астрель»; ООО «Издательство АСТ». – 2003. – 863 с.

174. Озолин Э.С. Спринтерский бег / Э.С.Озолин, - М.: Физкультура и спорт, - 1964. – 226 с.

175.Орещук С.А. Биомеханические основы техники бега: Учебное пособие /С.А. Орещук. – Харьков: ХГИФК, 1993. – 100с.

176. Основы управления подготовкой юных спортсменов /Под общ. ред. М.Я. Набатниковой. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 280 с.

177.Организационно-методические основы использования стандартных тренировочных заданий: Метод. рекомендации /Сост. В.Г. Алабин, А.В. Алабин, Н.А. Олейник. – Харьков: ХаГИФК, 1990. – 79 с.

- 178.Петровский В.В. Чередование работы и отдыха в спортивной тренировке. – К.: Госмедиздат, 1959. – 106 с.
- 179.Петровский В.В. Организация спортивной тренировки. – Киев: Здоровья, 1978. – 91 с.
- 180.Петровский В.В. Тренировка и управление //Легкая атлетика. – 1973. - №1. – С.10-11.
- 181.Петровский В.В. Бег на короткие дистанции (спринт). – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 80 с.
182. Платонов В.Н. Теория и методика спортивной тренировки: Учеб. пособие для ин-тов физ. культуры. – К.: Вища школа, 1984. – 352 с.
183. Платонов В.Н. Адаптация в спорте. – Киев: Здоров'я, 1988. – 216с.
184. Платонов В.Н., Вайцеховский С.М. Тренировка пловцов высокого класса. – М.: Физкультура и спорт, 1985. – 256с.
- 185.Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.
186. Платонов В.Н., Сахновский К.П. Подготовка юного спортсмена. – К.: Радянська школа, 1988. – 288с.
- 187.Платонов В.М., Булатова М.М. Фізична підготовка спортсмена: Навч. посібник. – К.: Олімпійська література, 1995. – 336 с.
- 188.Планирование и организация подготовки бегунов на короткие дистанции в годичном цикле /Е.Е. Аракелян, А.В. Левченко, Н.Н. Романова: метод. разраб. – М.:ГЦОЛИФК, 1986. – 30с.
189. Пономарев Н.И. Социальные функции физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – С.37, 137.
- 190.Подготовка сильнейших бегунов мира /Ф.П. Суслов, Г.Н. Максименко, В.Г. Никитушкин, В.В. Брейзер, С.А. Тихонов. – Киев: Здоров'я, 1990. -206с.
- 191.Приймаков А.А. Структурно-функціональна організація взаємодії систем організму при регулюванні пози і руху людини: Автореф. дис. ... докт. біол. наук. – К.: 1995. - 32с.

192. Прогнозирование двигательных способностей и основа ранней ориентации в спорте: учебно-метод. пособие /Быков В.А. [и др.]; отв. ред. Губа В.П. – М.: Олимпия Пресс, 2007. – 155с.

193. Применение элементов программирования при организации тренировочной нагрузки в восстановительных микроциклах подготовительного периода юношей-спринтеров: Метод. рекомендации /Сост. А.С. Горлов. – Харьков: ХаГИФК, 1992. – 45 с.

194. Пуффа Г.А. Методика отбора детей к занятиям легкоатлетическими метаниями //Современный олимпийский спорт: Тез. докл. межд. научн. конгресс (10-15 мая 1993 г.). – Киев: КГИФК, 1993. – С.120-121.

195. Пшенникова М.Г. Адаптация к физическим нагрузкам //Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука, 1986. – 226 с.

196. Пшыбыльски В. Комплексный контроль в системе многолетней подготовки футболистов детского и юношеского возраста: Дис. ...докт. пед. наук: 24.00.01. – К.: ГУФВСУ, 1998. – 372с.

197. Ратов И.П., Иванов В.В., Попов Г.И. Некоторые итоги разработки системы комплексного контроля в спорте высших достижений и перспективы ее развития. – Теор. и практ. физ. культуры, 1984, №11. – С. 9-12.

198. Родионов А.В. Влияние психологических факторов на спортивный результат. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 112 с.

199. Ровний А.С. Формування системи сенсорного контролю точнісних рухів спортсменів: Автореф. дис. ... докт. наук з фіз.. вих.. і спорту. – Київ, 2001. – 40с.

200. Розенблат В.В. О современном состоянии мышечного утомления. Физиологическая характеристика и методы выносливости в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – С.19-30.

201. Руководство по физиологии труда /Под ред. З.М. Золиной и Н.Ф. Измерова. – М.: Медицина, 1983. – 528 с.

202. Савченко В.Г. Основы психологической подготовки спортсменов высокой квалификации (на материале бокса): Дис. ... докт. пед. наук: 24.00.01. – Киев, 1997. – 275с.

203. Сахновський К.П. Теоретико-методичні основи системи багаторічної спортивної підготовки: Автореф. дис. ... докт. пед. наук. – К.: ГУФВСУ, 1998. – 48с.

204. Сахновский К.П. Подготовка спортивного резерва. – К.: Здоров'я, 1990. – 189 с.

205. Сахновский К.П. Плавание: от массовости – к мастерству. – К.: Здоров'я, 1986. – 72 с.

206. Сальникова Г.П. Физическое развитие школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 157с.

207. Сергиенко Л.П. Генетический прогноз конституциональных особенностей детей при спортивном отборе // Спортивный отбор и ориентация в системе многолетней подготовки спортсменов: Тез. докл. Межд. научн. конф., посвященной 100-летию Олимпийских игр (6-8 июня 1996 г.). – Киев: ГУФВСУ, 1996. – С.24-25.

208. Сергиенко Л.П. Значение генетических факторов и прогнозирование спортивных достижений при отборе и диагностике спортивных способностей // Вопросы методологии прогнозирования спортивных достижений. – М.: ВНИИФК, 1976. – 54 с.

209. Серов К. Догони черепаху. И ты увидишь мир: газета «Комсомольская правда», рубрика спорта за 1989 г.

210. Сильченко О.Б. Психологические аспекты спортивного отбора // Отбор и многолетнее планирование в спорте: Тез. докл. респ. научн.-практ. конф. (17-18 сентября 1986г.). – Ивано-Франковск. – 1986. – С.30-32.

211. Сирис П.З., Гайдарская П.М., Рачев К.И. Отбор и прогнозирование способностей в легкой атлетике. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 103с.

212. Солодков А. С. Физиология спорта: Учебное пособие /А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. - СПб.: СПбГАФК им. П.Ф. Лесгафта, 1999. - 231с.

213. Солодков А. С. Проблемы утомления и восстановления в спорте:

Лекция / ГДОИФК им. П. Ф. Лесгафта. - СПб., 1992. - 34 с.

214.Солодков А.С. Физиологические закономерности адаптации спортсменов к физическим нагрузкам: Тез. докл. XIX Всесоюз. конф. «Физиологические механизмы адаптации к мышечной деятельности» (20-23.09.1988г.). – Волгоград: ВИФК, 1988. – С.335-337.

215.Смирнов М.Р. Теоретические основы беговой нагрузки: Учебное пособие для ин-тов физ. культуры и факультетов физ. воспитания пед. вузов. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1996. – 217 с.

216.Смирнов М.Р. Принцип избирательности режимов циклической нагрузки //Теория и практика физической культуры, 1993. - №3. – с. 2-6.

217.Смирнов М.Р. Еще раз о «зонах относительной мощности» // Теория и практика физической культуры, 1991. - №10. – с. 2-9.

218.Смирнов М.Р. Закономерности биоэнергетического обеспечения циклической нагрузки (на примере легкой атлетики) /Монограф. – Новосибирск: НГПУ, 1994. –

219. Сучков А.А., Португалов С.Б. Восстановление: лучше меньше, да лучше //Легкая атлетика. – 1989 - №9. – С.21-29.

220.Суслов Ф.П. Наше общее дело – важнейшие проблемы юношеского спорта //Легкая атлетика, 1979. - №1. – С.12-14.

221.Таранов В.Ф., Черкашин В.П., Чемов В.В. Теоретические и методические аспекты программирования процесса совершенствования спортивного мастерства в полугодичных циклах подготовки в скоростно-силовых, беговых и прыжковых видах легкой атлетики: Тез. докл. XIУ Всероссийской научно-практической конф. «Актуальные проблемы совершенствования системы подготовки спортивных резервов» (Великие Луки, 11-14 окт. 1994 г.). – Москва: ВНИИФК, 1994. – С. 44-45.

222.Тимакова Т.С. Морфофункциональные критерии отбора способных к плаванию детей 9-10 лет //Проблемы отбора юных спортсменов. – М.: ВНИИФК, 1976. – С.71-77.

223.Тимакова Т.С. Спортивный отбор в многолетней подготовке. В кн.: Система подготовки спортивного резерва. – М.: Физкультура и спорт, 1994. – С.91-140.

224.Топчиян В.С. Педагогический контроль в системе многолетней подготовки юных бегунов на короткие дистанции. – М.: ВНИИФК, 1979. – с. 44-53.

225.Ткачук В.Г., Ревенко Ю.Е. Некоторые физиологические характеристики режимов чередования работы и отдыха //Управление процессами восстановления в спортивной тренировке. – К.: КГИФК, 1974. – С.125-132.

226.Третилова Т.А. Нервная система юных спортсменов. – К.: Здоров'я, 1984. -70 с.

227.Туманян Г.С., Мартиросов Э.Г. Телосложение и спорт. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – 273с.

228.Универсальные таблицы определения качественного объема циклического упражнения на примере легкоатлетического бега: Метод. рекомендации /Состав. Н.В. Манжос, А.С. Горлов, Н.А. Олейник. – Харьков: ХВВКИУРВ, 1989. – 28 с.

229.Урысон А.М. Возрастная динамика тела детей и подростков в возрасте от 4 до 18 лет // Рост и развитие ребенка. – М.: МГУ, 1973. – С.3-21.

230.Усков М.А. Специальная подготовка спринтеров на основе управления реализацией двигательных возможностей: Автореф. дис. ...канд. пед. наук. – Волгоград: ВГАФК, 2009. – 26с.

231.Фарфель В.С. Двигательные способности //Теория и практика физической культуры. – 1977. - №12. – 28-30.

232.Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. – М.: Физкультура и спорт, 1975, - 208 с.

233. Филин В.П. Воспитание физических качеств у юных спортсменов. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 232 с.

234. Филин В.П. Теория и методика юношеского спорта: Учеб. пособие. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 127 с.

235. Филин В.П. Становление научных и методических основ детско-юношеского спорта //Теория и практ. физ. культуры. – 1977. - №11. – С.46-51.

236.Филин В.П. Спортивная подготовка как многолетний процесс //Современная система спортивной подготовки. – М.: СААМ, 1995. – 351-389.

237. Филин В.П., Нагорный В.Э. О нормировании и распределении тренировочных нагрузок при спортивной подготовке подростков и юношей: Проблемы юношеского спорта. - М.: Физкультура и спорт, 1963. – 219 с.

238.Филин В.П., Фомин Н.А. Основы юношеского спорта. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 206 с.

239.Физиологические основы бега: Учеб. пособие /Сост. М.А. Куракин, Л.Л. Головина. – Тамбов: ТГПИ, 1988. – 104 с.

240. Физиология мышечной деятельности: Учеб. для ин-тов физ. культ. /Под ред. Я.М. Коца. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 347 с.

241.Фомин В.С. Системные механизмы адаптации организма к спортивной деятельности: Тез. докл. XIX Всесоюз. конф. «Физиологические механизмы адаптации к мышечной деятельности» (20-23.09.1988г.). – Волгоград: ВИФК, 1988. – с.361-362.

242. Фомин Н.А., Филин В.П. На пути к спортивному мастерству. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 158 с.

243.Фольбогт Г.В. Об основных закономерностях процессов утомления и восстановления //Процессы утомления и восстановления в деятельности организма. – Киев: Госмедиздат УССР, 1958. – С.3-10.

244.Функция сердца у юных спортсменов /Душанин С.А., Шигалевский В.В. – К.: Здоров'я, 1988. – 168 с.

245. Харитонов Л.Г. Теоретическое и экспериментальное обоснование типов адаптации в спорте //Теория и практика физической культуры. – 1991. - №7. – С.21-24.

246. Хавин Б.Н. Все об олимпийских играх. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 607с.

247. Хордин А.В., Чудинов В.И. Возрастные закономерности построения многолетней подготовки //Научно-спортивный вестник, №1, 1979. – с.12-16.

248. Черкес В.А. К изучению процессов утомления и восстановления функциональной способности нервных центров спинного мозга: Автореф. дисс... канд. пед. наук. – К.: КГИФК, 1949. – 22 с.

249. Шварц В.Б., Хрущев С.В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 151с.

250. Шварц В.В. Методы изучения спортивной одаренности детей //Подросток-спортсмен /Под ред. И.И. Бахраха и Р.Н. Дорохова. – Смоленск, 1977. – С.37-41.

251. Щегольков А.Н., Приймаков А.А., Пилашевич А.А. Комплексная методика спортивной диагностики и отбора //Научно-методическое обеспечение системы подготовки квалифицированных спортсменов и спортивных резервов: Матер. науч. прак. конф. – М.: ВНИИФК, 1990. – Ч.2. – С.409-410.

252. Шинкарук О. Оценка перспективных возможностей спортсменов в гребле на байдарках и каноэ //Спортивный отбор и ориентация в системе многолетней подготовки спортсменов: Тез. докл. Межд. науч. конф., посвящ. 100-летию Олимпийских игр (Киев, 6-8 июня 1996 г.). – К.: УГУФВС, 1996. – С.8-9.

253. Шпокас А.А., Филин В.П., Янкаускас И.М. Некоторые вопросы отбора и прогнозирования способностей юных спортсменов //Теория и практика физической культуры. – 1977. – №3. – С.40-41.

254. Юшко Б.Н. Методические рекомендации по контролю за скоростью пробегания отдельных дистанций в спринтерском и барьерном беге. – Киев: КГИФК, 1988. – 31с.

255. Юшко Б.Н., Вилков И.П. Планирование тренировочного процесса

бегунов на короткие дистанции в годичном цикле: Метод. реком. – Киев: Госкомспорт УССР, 1987. – 48с.

256. Юшко Б.Н., Вилков И.П. Модели недельных циклов //Легкая атлетика. – 1987. - №7. – С. 9-11.

257.Юшкевич Т.П. Научно-методические основы системы многолетней тренировки в скоростно-силовых видах спорта циклического характера: Автореф. дис... док. пед. наук. – М.: ВНИИФК, 1991. – 48 с.

258. Ягодинский В.Н. Ритм, ритм, ритм. – М.: Знание, 1985. –

259. Astrand P., Podeshl K. Textbook of work physiology. – New York: McGraw-Hill, 1977, 307 p.

260. Astrand P., Podeshl K. Textbook of work physiology (2nd cd). - New York: McGraw-Hill. – 1977. – 584 p.

261. Boennec P.M. et al. Somatotypologie desportifs de haut niveau resultatsdans nult discipline diferentes //Medec. Du sport. – 1980. – p.45-50.

262. Bulgakova N. et oll. Regularities of age development of indices which limit athletic achievements in swimming: grounding for long-term program of training and selection // The Modern Olympic Sports “International Scientific Congress (May 16-19, 1997). – Kyiv: International Financial Agency Ltd, 1977. – p. 238.

263. Czabanski B. Die Sportischnic, Technishe feller und Fehlerkorrektur in Hohschulsport O.J., 1982. – T. 1. – p.12-17.

264. Costill D.L. Adaptations in skeletal muscle during training for sprint and undurance swimming /B.O. Eriksson, B. Furberg (Eds) //Swimming Medicine IY. – Baltimore: University Park Press, 1978. -

265. Jahne-Liersch S., Wringmann H., Brauer H. Zur eipschaet-zung der leistungsfahigkeit in kings und jugendalter // Theorie und Praxis der Korperkultur. – 1982. – N4. – p.286-291.

266. Kruczkowski D. Complexity of test in the process of matching and preselection in man sports gymnastics //The Modern Olympic Sports “International

Scientific Congress (May 16-19, 1997). – Kyiv: International Financial Agency Ltd, 1977. – p. 244-245.

267. Korsun S., Nesen E., Shaposhnikova I. Diagnostic's of the functional state of the athletes bodies using the bioelectrical properties of cybilasts tested with cyto-biophysical method // The Modern Olympic Sports “International Scientific Congress (May 16-19, 1997). – Kyiv: International Financial Agency Ltd, 1997. – p. 142-143.

268. Malhatra M.S., Yerma S.K., Gupta R.K., Khanna G.L. Physiological basis for selection of competiti road cyclists //Journal of Sports Medicine and Physicak Fitness. – 1984. – S.24. – P. 49-57.

269. Rovny A. Sensory control of movements in sports //The Modern Olympic Sports “International Scientific Congress (May 16-19, 1997). – Kyiv: International Financial Agency Ltd, 1997. – p. 161.

270. Platonov V.N. La adaptation en et deporte. – Barcelona: Paidotribo, 1991. – 313 p.

271. Prokop L. In Buch “Erfolg in Sport. Wien – Munchen, 1959. – B. I. – P.3-96.

272. Pavlova T. Iridiological aspects of a chench – up and selection in the practice of sports //The Modern Olympic Sports “International Scientific Congress (May 16-19, 1997). – Kyiv: International Financial Agency Ltd, 1997. – P.155.

273. Tanner J.M. Human biology. – New York, Oxford University Press, 1964. – P. 64-79.

ПРИЛОЖЕНИЕ - А

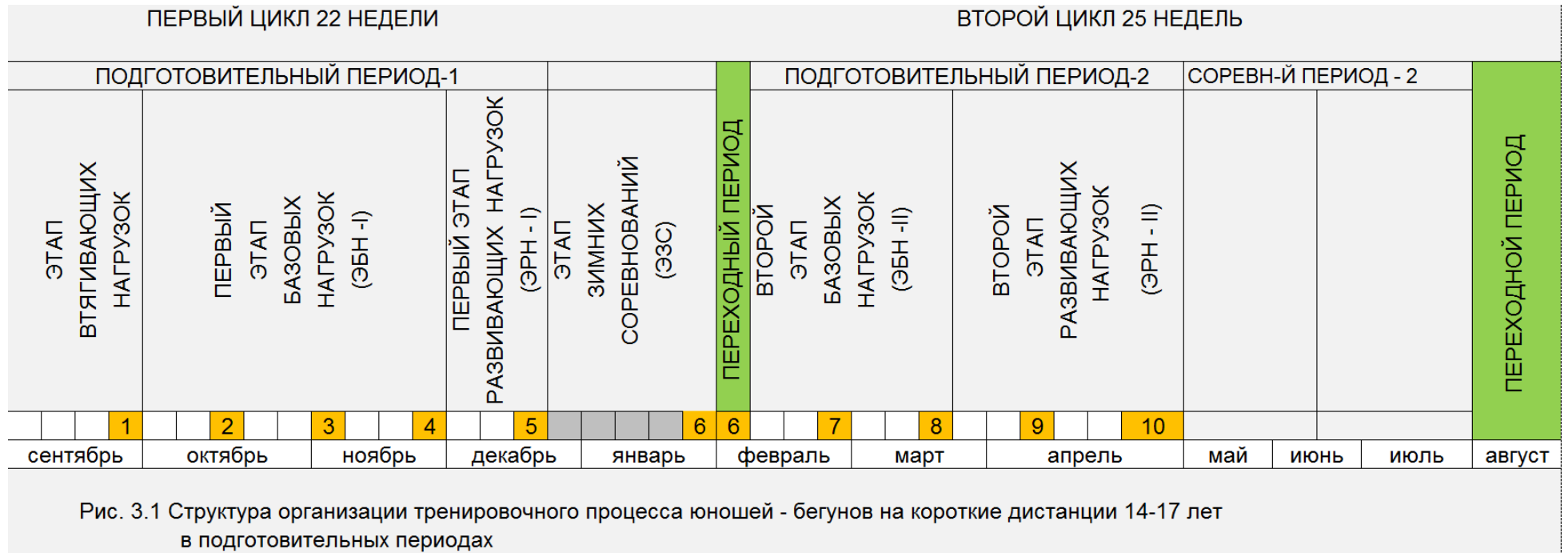


Рисунок А – Структура организации тренировочного процесса у юношей-бегунов на короткие дистанции 14-17 лет в подготовительных периодах годичного цикла

ПРИЛОЖЕНИЕ – Б

Таблица Б – Примерный перечень игр и игровых упражнений, используемых в тренировочных занятиях восстановительных микроциклов

Игра	Содержание, правила	Инвентарь	Организационно-методические указания
1. «Эстафета в передаче гимнастической палки» Время: 5 мин. ЧСС 160±10 уд/мин Количество движений - 197	<p>Участники строятся в колонны, дистанция между ними один шаг. Первые номера держат перед собой за оба конца гимнастическую палку. По сигналу игрок перешагивает через палку, не выпуская ее из рук, и передает сзади стоящему партнеру. Тот принимает палку, перешагивает через нее и таким же образом передает следующему.</p> <p>Последний игрок, получив палку, бежит с ней вперед (в это время все игроки в колонне делают шаг назад) и, заняв свое место во главе колонны, снова передает ее назад. Эстафета заканчивается, когда все участники будут на своих местах.</p>	Гимнастические палки по числу играющих команд.	<p>Эстафету можно проводить с продвижением вперед и, в зависимости от количества играющих в команде, проводить ее в несколько кругов без остановки.</p> <p>За любые нарушения техники игры начислять штрафные очки. Подводить итоги игры по системе: 2 штрафа = 1 поражению. Система позволяет подытожить игру с точностью до ½ очка.</p>
2. «Два огня» Время: 10 мин. ЧСС 140±20 уд/мин Количество движений - 808	<p>Играют на волейбольной площадке без сетки. Участники располагаются таким образом, чтобы капитан команды находился за одной линией площадки, а игроки его команды – на противоположной половине площадки. По жребию один из капитанов вводит мяч в игру – пасует его своим игрокам. Пасуя мяч между собой, стараются, выбрав момент, выбить игрока противоположной команды.</p> <p>Игрок, в которого попали мячом, уходит с площадки и продолжает играть рядом со своим капитаном. Игра заканчивается, когда выбиты все игроки, в том числе и капитан, который заходит последним.</p>	Волейбольный мяч	Игру можно провести на время (5-10 мин). В этом случае побеждает команда, у которой по истечении установленного времени остается больше игроков.
3. «Челнок» Время: 5 мин.	Играющие делятся на две команды и становятся в шеренги одна против другой. Первый игрок из одной	Цветные мелки	Все прыжки выполняются с места. Длина прыжка считается от

ЧСС 120±20 уд/мин Количество движений - 98	команды с отмеченного места прыгает как можно дальше в сторону команды противника. Прыжок отмечается чертой. Первый игрок другой команды становится на эту отметку и прыгает в обратную сторону, стараясь перепрыгнуть начальную черту. Длина этого прыжка снова отмечается, и теперь второй игрок команды прыгает в сторону противника. Выигрывает команда, которой удастся продвинуть челнок, т.е. прыгнуть дальше в сторону противоположной команды.		начальной черты до этого места, на которое прыгнувший встал ногами. На площадке между командами можно начертить ориентировочную черту.
4. «Эстафета с мячом» Время: 5 мин. ЧСС 140±20 уд/мин Количество движений - 227	Игроки делятся на две команды, встают у линии старта в колонны, у первых номеров в руках мяч. В десяти метрах от старта финишная линия. По сигналу первые номера ведут мяч к финишу ударами о землю, добегаая, поворачиваются и бросают мяч второму игроку, а сами, придерживаясь правой стороны, возвращаются в конец колонны. Можно оставаться за чертой финиша. Выигрывает команда, мяч которой быстрее возвратится к первому номеру.	Два волейбольных мяча	Бросать мяч следующему игроку можно только, достигнув определенной отметки. Если мяч упадет, то нужно поднять его, а потом бежать, выполняя ведение его к отметке до броска.
5. «Старт до выявления победителя» Время: 5 мин. ЧСС 160±10 уд/мин Количество движений - 650	Группа игроков в 6-8 человек берет старт из различных положений (сидя, лежа, спиной вперед и т.д.) и пробегает 20-30 м. Двое финишировавших последними выбывают из игры. Так продолжается до выявления победителя.	Две цветные финишные метки	Не выбегать раньше времени. На линию старта участники возвращаются шагом.

ПРИЛОЖЕНИЕ – В

Таблица В – Комплексы специальных упражнений (КСУ), используемых в тренировочных занятиях восстановительных микроциклов юношей-спринтеров

№ п/п	Содержание комплекса	Дозировка	Организационно-методические указания
Комплекс 1			
1.	Броски набивного мяча партнеру толчком от груди.	10 раз	Варианты: в прыжке и с места. Темп средний. Акцент на работу ног и спины. Темп средний. Темп медленный и средний.
2.	Броски набивного мяча партнеру из-за головы. Темп средний.	- // -	
3.	Броски набивного мяча партнеру снизу.	- // -	
4.	Сидя на полу и положив ноги на скамейку, броски набивного мяча друг другу.	- // -	Стопы ног с места не сдвигать. Темп средний
5.	Стоя спиной друг к другу, броски набивного мяча назад с поворотом туловища	12 раз	
6.	Наклоняясь вперед, бросить набивной мяч между ног партнеру назад.	10 раз	
7.	В глубоком приседе бросать набивной мяч вверх и ловить.	- // -	Темп средний.
8.	В глубоком выпаде бросать и ловить набивной мяч.	- // -	Темп средний.
	Примерное количество движений: 700	Общее время: 20 мин.	Темп средний.
Комплекс 2			
1.	Лежа на животе, бросать и ловить баскетбольный мяч с отскоком от стенки.	15 раз	Темп медленный, переходящий на средний и быстрый. - // -
2.	Из приседа на одной ноге, другая в стороне, руки за головой, перемещение центра массы с ноги на ногу.	10 раз	
3.	Лежа на животе, прогибание с отведением рук и ног вверх-назад.	- // -	Темп медленный и средний. Темп быстрый.
4.	Стоя правой (левой) ногой на скамейке, выполнять темповые прыжки над скамейкой со сменой толчковой ноги в безопорном положении.	20 раз	
5.	Лежа на спине, поднимать и опускать ноги, касаясь ими пола за головой.	10 раз	Темп медленный и средний. Темп средний и быстрый
6.	Из виса прогнувшись на гимнастической стенке поднимать прямые ноги до горизонтального положения.	- // -	
7.	Длинные кувырки вперед с места из стартового положения.	8 раз	Темп средний
8.	Из упора стоя, поочередные прыжки на гимнастического коня и с коня прогнувшись.	10 раз	Темп средний

	Примерное количество движений: 450	Общее время: 12 мин.	
	Комплекс 3		
1.	И.п. – ноги на ширине плеч, руки перед грудью. Повороты туловища вправо и влево с рывком прямыми руками в стороны и наклоны поочередно к правой и левой ноге.	2x10 раз	Темп средний
2.	И.п. – стоя спиной к гимнастической стенке, руками взяться за рейки на уровне головы. Отводить туловище и поочередно ноги вперед, прогибаться, выпрямляя руки.	- // -	Темп медленный
3.	И.п. – упор сидя на коленях. Волнообразный переход в упор лежа на животе с последующим возвращением в исходное положение.	2x5 раз	- // -
4.	И.п. – упор сидя сзади, ноги выпрямленные.	- // -	- // -
5.	Переход из упора сидя в упор лежа.	- // -	- // -
6.	И.п. – стойка, ноги на ширине плеч, руки на поясе. Наклоны назад за счет сгибания ног в коленях, руками касаться пяток.	2x8 раз	- // -
	И.п. – упор сидя сзади. Разгибание и сгибание туловища с отведением головы назад.	Общее время: 9 мин.	
	Примерное количество движений: 260		
	Комплекс 4		
1.	Пробегание отрезка 40 м по прямой линии. Стопы ставятся на линию и параллельно ей.	2x40 м	Темп средний и быстрый
2.	То же, но с постановкой стоп с передней части.	- // -	- // -
3.	Комплексное выполнение специально-беговых упражнений в следующей последовательности: семенящий бег, бег с высоким подниманием бедра, бег с захлестыванием голени назад, бег прыжковыми шагами, бег с ускорением.	2x100 м	1-й раз: 4x20 м + ускорение 20 м; 2-й раз: 4x15 м + ускорение 40 м
4.	Повторный бег через предметы (мячи, гимнастические скамейки и др.). Меняя расстояние между предметами и их высоту можно менять высоту подъема бедра, длину и частоту шага, а, следовательно, ритм и скорость бега.	3x60 м	Не допускать повторения одного и того же.
	Примерное количество движений: 1500	Общее время: 20 мин.	
	Комплекс 5		
1.	И.п. – основная стойка. Движения согнутыми в локтях руками, как при беге. Выполняется сначала медленно, затем с ускорением. Следить, чтобы локти назад двигались	4x20 м	Можно выполнять со скакалкой или резиновым жгутом.

<p>2. Прыжки с ноги на ногу на меньшее количество шагов на отрезке 30 м.</p> <p>3. Выполнение «связки»: бег с высоким подниманием бедра + бег с ускорением.</p> <p>4. Выполнение «связки»: бег с захлестыванием голени + бег прыжковыми шагами.</p> <p>5. Выполнение «связки»: бег прыжковыми шагами + бег с ускорением.</p> <p>6. И.п. – основная стойка. Перенести тяжесть тела на носки, не отрывая пяток. Пробежать отрезок 15-20 м, сохраняя полученный таким путем наклон туловища.</p> <p>Примерное количество движений: 2200</p>	<p>энергично до отказа, и не было напряженности в области шеи и плеч.</p>	<p>3х30 м</p> <p>- // -</p> <p>- // -</p> <p>- // -</p> <p>6 раз</p> <p>Общее время 20 мин.</p>	<p>Выполнять свободно и широко.</p> <p>Выполнять без резких колебаний туловища.</p> <p>- // -</p> <p>- // -</p> <p>Темп средний и быстрый</p>
<p>1. Пробегание отрезка дистанции 30 м с акцентом на хорошее проталкивание.</p> <p>2. Бег через предметные отметки.</p> <p>3. Скачки на правой и левой ноге на время.</p> <p>4. Повторный бег с низкого и высокого старта.</p> <p>5. Челночный бег 4х10 м с оббеганием предметов.</p> <p>Примерное количество движений: 1600</p>	<p>Комплекс б</p>	<p>3х30 м</p> <p>- // -</p> <p>2х20 м</p> <p>2х40 м 2 раза</p> <p>Общее время: 20 м</p>	<p>Темп медленный, акцентировать увеличение длины шага.</p> <p>Акцентировать увеличение частоты шага.</p> <p>Туловище прямое, руки работают активно как при беге.</p> <p>Зафиксировать время.</p> <p>Зафиксировать время и вычислить разность от повторного бега 40 м.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ – Г

Таблица Г – Таблица интенсивности для технологий совершенствования анаэробной алактатной мощности у бегунов на короткие дистанции, с

Интенсивность пробегания отрезков дистанции, %										
100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90
2,00*	2,02	2,04	2,06	2,08	2,11	2,13	2,15	2,17	2,20	2,22
2,10	2,12	2,14	2,16	2,18	2,21	2,23	2,26	2,28	2,31	2,34
2,20	2,22	2,25	2,27	2,29	2,31	2,34	2,36	2,39	2,41	2,44
2,30	2,33	2,35	2,37	2,40	2,42	2,45	2,47	2,50	2,52	2,55
2,40	2,42	2,45	2,47	2,50	2,52	2,55	2,58	2,61	2,64	2,67
2,50	2,52	2,55	2,60	2,60	2,65	2,65	2,70	2,70	2,75	2,75
2,60	2,62	2,65	2,70	2,70	2,75	2,75	2,80	2,82	2,85	2,90
2,70	2,72	2,75	2,80	2,80	2,85	2,85	2,90	2,92	2,95	3,00
2,80	2,82	2,85	2,90	2,90	2,95	3,00	3,00	3,05	3,10	3,10
2,90	2,92	2,95	3,00	3,00	3,05	3,10	3,10	3,15	3,20	3,20
3,00	3,05	3,05	3,10	3,10	3,15	3,20	3,20	3,25	3,30	3,35
3,10	3,15	3,15	3,20	3,20	3,25	3,30	3,35	3,35	3,40	3,45
3,20	3,25	3,25	3,30	3,35	3,35	3,40	3,45	3,50	3,50	3,55
3,30	3,35	3,35	3,40	3,45	3,45	3,50	3,55	3,60	3,60	3,65
3,40	3,45	3,45	3,50	3,55	3,60	3,60	3,65	3,70	3,75	3,80
3,50	3,55	3,55	3,60	3,65	3,70	3,70	3,75	3,80	3,85	3,90
3,60	3,65	3,65	3,70	3,75	3,80	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00
3,70	3,75	3,75	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00	4,00	4,05	4,10
3,80	3,85	3,90	3,90	3,95	4,00	4,05	4,10	4,15	4,15	4,20
3,90	3,95	4,00	4,00	4,05	4,10	4,15	4,20	4,25	4,30	4,35
4,00	4,05	4,10	4,10	4,15	4,20	4,25	4,30	4,35	4,40	4,45
4,10	4,15	4,20	4,20	4,25	4,30	4,35	4,40	4,45	4,50	4,55
4,20	4,25	4,30	4,30	4,40	4,40	4,45	4,50	4,55	4,60	4,65
4,30	4,35	4,40	4,45	4,50	4,55	4,55	4,60	4,65	4,70	4,80
4,40	4,45	4,50	4,55	4,60	4,65	4,70	4,75	4,80	4,85	4,90
4,50	4,55	4,60	4,65	4,70	4,75	4,80	4,85	4,90	4,95	5,00
4,60	4,65	4,70	4,75	4,80	4,85	4,90	4,95	5,00	5,05	5,10
4,70	4,75	4,80	4,85	4,90	4,95	5,00	5,05	5,10	5,15	5,20
4,80	4,85	4,90	4,95	5,00	5,05	5,10	5,15	5,20	5,25	5,35
4,90	4,95	5,00	5,05	5,10	5,15	5,20	5,25	5,30	5,40	5,45
5,00	5,05	5,10	5,15	5,20	5,25	5,30	5,40	5,45	5,50	5,60
5,10	5,15	5,20	5,25	5,30	5,35	5,40	5,50	5,55	5,60	5,65
5,20	5,25	5,30	5,35	5,40	5,45	5,55	5,60	5,65	5,70	5,80
5,30	5,35	5,40	5,45	5,50	5,60	5,65	5,70	5,75	5,80	5,90
5,40	5,45	5,50	5,55	5,60	5,70	5,75	5,80	5,85	5,95	6,00
5,50	5,55	5,60	5,65	5,70	5,80	5,85	5,90	6,00	6,05	6,10
5,60	5,65	5,70	5,75	5,85	5,90	5,95	6,00	6,10	6,15	6,20
5,70	5,75	5,80	5,90	5,95	6,00	6,05	6,15	6,20	6,25	6,35

5,80	5,85	5,90	6,00	6,05	6,10	6,15	6,25	6,30	6,35	6,45
5,90	5,95	6,00	6,10	6,15	6,20	6,30	6,35	6,40	6,50	6,55
6,00	6,05	6,10	6,20	6,25	6,30	6,40	6,45	6,50	6,60	6,65
6,10	6,15	6,20	6,30	6,35	6,40	6,50	6,55	6,65	6,70	6,80
6,20	6,25	6,30	6,40	6,45	6,50	6,60	6,65	6,75	6,80	6,90
6,30	6,35	6,40	6,50	6,55	6,65	6,70	6,75	6,85	6,90	7,00
6,40	6,45	6,55	6,60	6,65	6,75	6,80	6,90	6,95	7,05	7,10
6,50	6,55	6,65	6,70	6,75	6,85	6,90	7,00	7,05	7,15	7,20
6,60	6,65	6,75	6,80	6,90	6,95	7,00	7,10	7,15	7,25	7,35
6,70	6,75	6,85	6,90	7,00	7,05	7,10	7,20	7,30	7,35	7,45
6,80	6,85	6,95	7,00	7,10	7,15	7,25	7,30	7,40	7,45	7,55
6,90	6,95	7,05	7,10	7,20	7,25	7,35	7,40	7,50	7,60	7,65
7,00	7,05	7,15	7,20	7,30	7,35	7,45	7,50	7,60	7,70	7,80
7,10	7,15	7,25	7,30	7,40	7,45	7,55	7,65	7,70	7,80	7,90
7,20	7,25	7,35	7,40	7,50	7,60	7,65	7,75	7,80	7,90	8,00
7,30	7,35	7,45	7,50	7,60	7,70	7,75	7,85	7,95	8,00	8,10
7,40	7,45	7,55	7,60	7,70	7,80	7,85	7,95	8,05	8,15	8,20
7,50	7,55	7,65	7,75	7,80	7,90	8,00	8,05	8,15	8,25	8,35
7,60	7,70	7,75	7,85	7,90	8,00	8,10	8,15	8,25	8,35	8,45
7,70	7,80	7,85	7,95	8,00	8,10	8,20	8,30	8,35	8,45	8,55
7,80	7,90	7,95	8,05	8,10	8,20	8,30	8,40	8,50	8,55	8,65
7,90	8,00	8,05	8,15	8,25	8,30	8,40	8,50	8,60	8,70	8,80
8,00	8,10	8,15	8,25	8,35	8,40	8,50	8,60	8,70	8,80	8,90
8,10	8,20	8,25	8,35	8,45	8,50	8,60	8,70	8,80	8,90	9,00
8,20	8,30	8,35	8,45	8,55	8,65	8,70	8,80	8,90	9,00	9,10
8,30	8,40	8,45	8,55	8,65	8,75	8,80	8,90	9,00	9,10	9,20
8,40	8,50	8,55	8,65	8,75	8,85	8,95	9,05	9,15	9,20	9,35
8,50	8,60	8,65	8,75	8,85	8,95	9,05	9,15	9,25	9,35	9,45
8,60	8,70	8,80	8,85	8,95	9,05	9,15	9,25	9,35	9,45	9,55
8,70	8,80	8,90	8,95	9,05	9,15	9,25	9,35	9,45	9,55	9,65
8,80	8,90	9,00	9,05	9,15	9,25	9,35	9,45	9,55	9,65	9,80
8,90	9,00	9,10	9,20	9,30	9,35	9,45	9,60	9,70	9,80	9,90
9,00	9,10	9,20	9,30	9,40	9,45	9,55	9,70	9,80	9,90	10,00
9,10	9,20	9,30	9,40	9,50	9,60	9,70	9,80	9,90	10,00	10,10
9,20	9,30	9,40	9,50	9,60	9,70	9,80	9,90	10,00	10,10	10,20
9,30	9,40	9,50	9,60	9,70	9,80	9,90	10,00	10,10	10,20	10,30
9,40	9,50	9,60	9,70	9,80	9,90	10,00	10,10	10,20	10,30	10,40
9,50	9,60	9,70	9,80	9,90	10,00	10,10	10,20	10,30	10,40	10,55
9,60	9,70	9,80	9,90	10,00	10,10	10,20	10,30	10,45	10,55	10,65
9,70	9,80	9,90	10,00	10,10	10,20	10,30	10,40	10,55	10,65	10,80
9,80	9,90	10,00	10,10	10,20	10,30	10,40	10,55	10,65	10,75	10,90
9,90	10,00	10,10	10,20	10,30	10,40	10,50	10,65	10,75	10,85	11,00
10,00	10,10	10,20	10,30	10,40	10,50	10,65	10,75	10,85	11,00	11,10

* – результат ручного электронного хронометра

ПРИЛОЖЕНИЕ – Д

Таблица Д - Таблица интенсивности для технологий совершенствования анаэробной алактатно-лактатной и лактатной мощности у бегунов на короткие дистанции 100-200 м, с

Интенсивность пробегаания отрезков дистанции, %						
100	97	95	93	90	85	80
10,20	10,52	10,74	10,97	11,33	12,00	12,75
10,30	10,62	10,84	11,08	11,44	12,12	12,88
10,40	10,72	11,95	11,18	11,56	12,24	13,00
10,50	10,82	11,05	11,29	11,67	12,35	13,13
10,60	10,93	11,16	11,40	11,78	12,47	13,25
10,70	11,03	11,26	11,51	11,89	12,59	13,38
10,80	11,13	11,37	11,61	12,00	12,71	13,50
10,90	11,24	11,47	11,72	12,11	12,82	13,63
11,00	11,34	11,58	11,83	12,22	12,94	13,75
11,10	11,44	11,68	11,94	12,33	13,06	13,88
11,20	11,55	11,79	12,04	12,44	13,18	14,00
11,30	11,65	11,89	12,15	12,56	13,29	14,13
11,40	11,75	12,00	12,26	12,67	13,41	14,25
11,50	11,86	12,11	12,37	12,78	13,53	14,38
11,60	11,96	12,21	12,47	12,89	13,65	14,50
11,70	12,06	12,32	12,58	13,00	13,76	14,63
11,80	12,16	12,42	12,69	13,11	13,88	14,75
11,90	12,27	12,53	12,80	13,22	14,00	14,88
12,00	12,37	12,63	12,90	13,33	14,11	15,00
12,10	12,47	12,74	13,01	13,44	14,24	15,13
12,20	12,58	12,84	13,12	13,58	14,35	15,25
12,30	12,68	12,95	13,23	13,67	14,47	15,38
12,40	12,78	13,05	13,33	13,78	14,59	15,50
12,50	12,89	13,16	13,44	13,89	14,71	15,63
12,60	12,99	13,26	13,55	14,00	14,82	15,75
12,70	13,09	13,37	13,66	14,11	14,94	15,88
12,80	13,20	13,47	13,76	14,22	15,06	16,00
12,90	13,30	13,58	13,87	14,33	15,18	16,13
13,00	13,40	13,68	13,98	14,44	15,29	16,25
13,10	13,51	13,79	14,09	14,56	15,41	16,38
13,20	13,61	13,89	14,19	14,67	15,53	16,50
13,30	13,71	14,00	14,30	14,78	15,65	16,63
13,40	13,81	14,11	14,41	14,89	15,76	16,75
13,50	13,92	14,21	14,52	15,00	15,88	16,88
13,60	14,02	14,32	14,62	15,11	16,00	17,00
13,70	14,12	14,42	14,73	15,22	16,12	17,13
13,80	14,23	14,53	14,84	15,33	16,24	17,25

13,90	14,33	14,63	14,95	15,44	16,35	17,38
14,00	14,43	14,74	15,05	15,56	16,47	17,50
14,10	14,54	14,84	15,16	15,67	16,59	17,63
14,20	14,64	14,95	15,27	15,78	16,71	17,75
14,30	14,74	15,05	15,38	15,89	16,82	17,88
14,40	14,85	15,16	15,48	16,00	16,94	18,00
14,50	14,95	15,26	15,02	16,11	17,06	18,13
14,60	15,05	15,37	15,70	16,22	17,18	18,25
14,70	15,15	15,47	15,81	16,33	17,29	18,38
14,80	15,26	15,58	15,91	16,44	17,41	18,50
14,90	15,36	15,68	16,02	16,56	17,53	18,63
15,00	15,46	15,79	16,13	16,67	17,65	18,75
15,10	15,57	15,89	16,24	16,78	17,76	18,88
15,20	15,67	16,00	16,34	16,89	17,88	19,00
15,30	15,77	16,11	16,45	17,00	18,00	19,13
15,40	15,88	16,21	16,56	17,11	18,12	19,25
15,50	15,98	16,32	16,67	17,22	18,24	19,38
15,60	16,08	16,42	16,77	17,33	18,35	19,50
15,70	16,19	16,53	16,88	17,44	18,44	19,63
15,80	16,29	16,63	16,99	17,56	18,59	19,75
15,90	16,39	16,74	17,10	17,67	18,71	19,88
16,00	16,49	16,84	17,20	17,78	18,82	20,00
16,20	16,70	17,05	17,42	18,00	19,06	20,25
16,40	16,91	17,26	17,63	18,22	19,29	20,50
16,60	17,11	17,47	17,85	18,44	19,53	20,75
16,80	17,32	17,68	18,06	18,67	19,76	21,00
17,00	17,53	17,89	18,28	18,89	20,00	21,35
17,20	17,73	18,11	18,49	19,11	20,24	21,50
17,40	17,94	18,32	18,71	19,33	20,47	21,75
17,60	18,14	18,53	18,92	19,56	20,71	22,00
17,80	18,35	18,74	19,14	19,78	20,94	22,35
18,00	18,56	18,95	19,35	20,00	21,18	22,50
18,20	18,76	19,16	19,57	20,22	21,41	22,75
18,40	18,97	19,37	19,78	20,44	21,65	23,00
18,60	19,18	19,58	20,00	20,67	21,88	23,25
18,80	19,38	19,79	20,22	20,89	22,12	23,50
19,00	19,59	20,00	20,43	21,11	22,35	23,75
19,20	19,79	20,21	20,65	21,33	22,59	24,00
19,40	20,00	20,42	20,86	21,56	22,82	24,35
19,60	20,21	20,63	21,08	21,78	23,06	24,50
19,80	20,41	20,84	21,29	22,00	23,29	24,75
20,00	20,62	21,05	21,51	22,22	23,53	25,00
20,20	20,82	21,26	21,72	22,44	23,76	25,25
20,40	21,03	21,47	21,94	22,67	24,00	25,50

20,60	21,24	21,58	22,15	22,89	24,25	25,75
20,80	21,45	21,90	22,35	23,10	24,45	26,00
21,00	21,65	22,10	22,60	23,35	24,70	26,25
21,20	21,85	22,30	22,80	23,55	24,95	26,50
21,40	22,05	22,50	23,00	23,80	25,20	26,75
21,60	22,25	22,75	23,25	24,00	25,40	27,00
21,80	22,45	22,95	23,45	24,20	25,65	27,25
22,00	22,70	23,15	23,65	24,45	25,90	27,50
22,20	22,90	23,35	23,85	24,65	26,10	27,75
22,40	23,10	23,60	24,10	24,90	26,35	28,00
22,60	23,30	23,80	24,30	25,10	26,60	28,25
22,80	23,50	24,00	24,50	25,35	26,80	28,50
23,00	23,70	24,20	24,75	25,55	27,05	28,75
23,20	23,90	24,40	24,95	25,80	27,30	29,00
23,40	24,10	24,65	25,15	26,00	27,55	29,25
23,60	24,35	24,85	25,40	26,20	27,75	29,50
23,80	24,55	25,05	25,60	26,45	28,00	29,75
24,00	24,75	25,25	25,80	26,65	28,25	30,00
24,20	24,95	25,45	26,00	26,90	28,45	30,25
24,40	25,15	25,70	26,25	27,10	28,70	30,50
24,60	25,35	25,90	26,45	27,35	28,95	30,75
24,80	25,55	26,10	26,65	27,55	29,20	31,00
25,00	25,75	26,30	26,90	27,80	29,40	31,25
25,20	26,00	26,55	27,10	28,00	29,65	31,50
25,40	26,20	26,75	27,30	28,20	29,90	31,75
25,60	26,40	26,95	27,55	28,45	30,10	32,00
25,80	26,60	27,15	27,75	28,65	30,35	32,25
26,00	26,80	27,35	27,95	28,90	30,60	32,50
26,20	27,00	27,60	28,15	29,10	30,80	32,75
26,40	27,20	27,80	28,40	29,35	31,05	33,00
26,60	27,40	28,00	28,60	29,55	31,30	33,25
26,80	27,65	28,20	28,80	29,80	31,55	33,50
27,00	27,85	28,40	29,05	30,00	31,75	33,75
27,20	28,05	28,65	29,25	30,20	32,00	34,00
27,40	28,25	28,85	29,45	30,45	32,25	34,25

Интенсивность пробегания отрезков дистанции, %						
100	97	95	90	85	80	75
27,60	28,45	29,05	30,65	32,45	34,50	36,80
27,80	28,65	29,25	30,90	32,70	34,75	37,05
28,00	28,85	29,45	31,10	32,95	35,00	37,35
28,20	29,05	29,70	31,35	33,20	35,25	37,60
28,40	29,30	29,90	31,55	33,40	35,50	37,85
28,60	29,50	30,10	31,80	33,65	35,75	38,15

28,80	29,70	30,30	32,00	33,90	36,00	38,40
29,00	29,90	30,55	32,20	34,10	36,25	38,65
29,20	30,10	30,75	32,45	34,35	36,50	38,95
29,40	30,30	30,95	32,65	34,60	36,75	39,20
29,60	30,50	31,15	32,90	34,80	37,00	39,45
29,80	30,70	31,35	33,10	35,05	37,25	39,75
30,00	30,90	31,60	33,35	35,30	37,50	40,00
30,50	31,45	32,10	33,90	35,90	38,10	40,65
31,00	31,95	32,65	34,45	36,45	38,75	41,35
31,50	32,45	33,15	35,00	37,05	39,40	42,00
32,00	33,00	33,70	35,55	37,65	40,00	42,65
32,50	33,59	34,20	36,10	38,25	40,65	43,35
33,00	34,00	34,75	36,65	38,80	41,25	44,00
33,50	34,55	35,25	37,20	39,40	41,90	44,65
34,00	35,05	35,80	37,80	40,00	42,50	45,35
34,50	35,55	36,30	38,35	40,60	43,10	46,00
35,00	36,10	36,85	38,90	41,20	43,75	46,65
35,50	36,60	37,35	39,45	41,75	44,40	47,35
36,00	37,10	37,90	40,00	42,35	45,00	48,00
36,50	37,60	38,40	40,55	42,95	45,60	48,65
37,00	38,15	38,95	41,10	43,55	46,25	49,35
37,50	38,65	39,45	41,65	44,10	46,90	50,00
38,00	39,20	40,00	42,20	44,70	47,50	50,65
38,50	39,70	40,55	42,80	45,30	48,10	51,35
39,00	40,20	41,05	43,35	45,90	48,75	52,00
39,50	40,70	41,60	43,90	46,50	49,40	52,65
40,00	41,25	42,10	44,45	47,05	50,00	53,35
40,50	41,75	42,65	45,00	47,65	50,60	54,00
41,00	42,25	43,15	45,55	48,25	51,25	54,65
41,50	42,80	43,70	46,10	48,80	51,90	55,35
42,00	44,20	46,60	49,40	52,50	56,00	60,00
42,50	44,70	47,20	50,00	53,10	56,70	60,70
43,00	45,30	47,70	50,60	53,70	57,30	61,40
43,50	45,80	48,30	51,20	54,40	58,00	62,10
44,00	46,30	48,60	51,80	55,00	58,70	62,90
44,50	46,80	49,40	52,40	55,60	59,30	63,60
45,00	47,40	50,00	52,90	56,30	60,00	64,30
45,50	47,90	50,50	53,50	56,80	60,60	65,00
46,00	48,40	51,10	54,10	57,50	61,30	65,70
46,50	48,90	51,70	54,70	58,10	62,00	66,40
47,00	49,50	52,20	55,30	58,70	62,70	67,10
47,50	50,00	52,80	55,90	59,40	63,30	67,80
48,00	50,50	53,30	56,50	60,00	64,00	68,60
48,50	51,10	53,90	57,10	60,70	64,60	69,30

49,00	51,60	54,40	57,60	61,30	65,30	70,00
49,50	52,10	55,00	58,20	61,90	66,00	70,00
50,00	52,60	55,60	58,80	62,50	66,70	71,40
50,50	53,20	56,10	59,40	63,20	67,40	72,20
51,00	53,70	56,70	60,00	63,80	68,00	72,90
51,50	54,20	57,30	60,60	64,40	68,70	73,60
Интенсивность пробегания отрезков дистанции, %						
100	95	90	85	80	75	70
52,00	54,70	57,80	61,20	65,00	69,30	74,30
52,50	55,20	58,30	61,70	65,60	70,00	75,00
53,00	55,80	58,90	62,30	66,20	70,70	75,70
53,50	56,30	59,50	62,90	66,80	71,40	76,40
54,00	56,80	60,00	63,50	67,50	72,00	77,10
54,50	57,30	60,50	64,10	68,10	72,60	77,80
55,00	57,90	61,10	64,70	68,70	73,30	78,60
55,50	58,40	61,70	65,30	69,30	73,90	79,30
56,00	58,90	62,20	65,90	70,00	74,70	80,00
57,00	60,00	63,30	67,10	71,20	76,00	81,40
58,00	61,10	64,40	68,20	72,50	77,30	82,90
59,00	62,10	65,60	69,40	73,70	78,70	84,30
1.00,0	1.03,20	1.06,70	1.10,60	1.15,00	1.20,00	1.25,70

Таблица Д¹ - Таблица эквивалентных скоростей для дистанции 100 м при решении практических задач у спринтеров (100-200 м) по управлению беговой нагрузкой анаэробной алактатной мощности, с

100 м	30 м	40 м	50 м	60 м	70 м	80 м
13,00	4,30(3,50)	5,50(4,70)	6,70(5,90)	7,95(7,15)	9,15(8,40)	10,40(9,60)
12,90	4,30(3,50)	5,50(4,70)	6,65(5,85)	7,90(7,10)	9,05(8,30)	10,30(9,50)
12,80	4,25(3,45)	5,45(4,65)	6,60(5,80)	7,80(7,00)	9,00(8,25)	10,25(9,45)
12,70	4,20(3,40)	5,40(4,60)	6,55(5,75)	7,75(6,95)	8,95(8,15)	10,15(9,35)
12,60	4,20(3,40)	5,35(4,55)	6,50(5,70)	7,70(6,90)	8,90(8,10)	10,10(9,30)
12,50	4,15(3,35)	5,30(4,50)	6,45(5,65)	7,65(6,85)	8,80(8,05)	10,00(9,20)
12,40	4,15(3,35)	5,30(4,50)	6,40(5,60)	7,60(6,80)	8,75(7,95)	9,90(9,10)
12,30	4,10(3,30)	5,25(4,45)	6,35(5,55)	7,50(6,70)	8,65(7,90)	9,85(9,05)
12,20	4,05(3,25)	5,20(4,40)	6,30(5,50)	7,45(6,65)	8,60(7,80)	9,75(8,95)
12,10	4,05(3,25)	5,15(4,35)	6,25(5,45)	7,40(6,60)	8,55(7,75)	9,70(8,90)
12,00	4,00(3,20)	5,10(4,30)	6,20(5,40)	7,35(6,55)	8,45(7,65)	9,60(8,80)
11,90	4,00(3,20)	5,10(4,30)	6,15(5,35)	7,30(6,50)	8,40(7,60)	9,50(8,70)
11,80	3,95(3,15)	5,05(4,25)	6,10(5,30)	7,20(6,40)	8,35(7,55)	9,45(8,65)
11,70	3,90(3,10)	4,95(4,20)	6,05(5,25)	7,15(6,35)	8,25(7,45)	9,35(8,55)
11,60	3,90(3,10)	4,95(4,15)	6,00(5,20)	7,10(6,30)	8,20(7,40)	9,30(8,50)
11,50	3,85(3,05)	4,90(4,10)	5,95(5,15)	7,05(6,25)	8,10(7,30)	9,20(8,40)
11,40	3,85(3,05)	4,90(4,10)	5,90(5,10)	7,00(6,20)	8,05(7,25)	9,10(8,30)

11,30	3,80(3,00)	4,85(4,05)	5,85(5,05)	6,90(6,10)	7,95(7,15)	9,05(8,25)
11,20	3,75(2,95)	4,80(4,00)	5,80(5,00)	6,85(6,05)	7,90(7,10)	8,95(8,15)
11,10	3,75(2,95)	4,75(3,95)	5,75(4,95)	6,80(6,00)	7,85(7,05)	8,90(8,10)
11,00	3,70(2,90)	4,70(3,90)	5,70(4,90)	6,75(5,95)	7,75(6,95)	8,80(8,00)
10,90	3,70(2,90)	4,70(3,90)	5,65(4,85)	6,70(5,90)	7,70(6,90)	8,70(7,90)
10,80	3,65(2,85)	4,65(3,85)	5,60(4,80)	6,60(5,80)	7,65(6,85)	8,65(7,85)
10,70	3,60(2,80)	4,60(3,80)	5,55(4,75)	6,55(5,75)	7,55(6,75)	8,55(7,75)
10,60	3,60(2,80)	4,55(3,75)	5,50(4,70)	6,50(5,70)	7,50(6,70)	8,50(7,70)
10,50	3,55(2,75)	4,50(3,70)	5,45(4,65)	6,45(5,65)	7,40(6,60)	8,40(7,60)
10,40	3,55(2,75)	4,50(3,65)	5,40(4,60)	6,40(5,60)	7,35(6,55)	8,30(7,50)
10,30	3,50(2,70)	4,45(3,65)	5,35(4,55)	6,30(5,50)	7,30(6,50)	8,25(7,45)
10,20	3,45(2,65)	4,40(3,60)	5,30(4,50)	6,25(5,45)	7,20(6,40)	8,15(7,35)
10,10	3,45(2,65)	4,40(3,60)	5,25(4,50)	6,20(5,40)	7,15(6,30)	8,10(7,25)
10,00	3,40(2,60)	4,30(3,50)	5,20(4,40)	6,15(5,35)	7,05(6,25)	8,00(7,20)

* - результаты ручного электронного хронометража, в скобках – бег с хода

Приложение Е

ТАБЛИЦЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММАРНЫХ БЕГОВЫХ НАГРУЗОК ДЛЯ ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ КВАЛИФИКАЦИИ III РАЗРЯДА – КМС

Таблица Е₁ – беговых нагрузок 100%-макс. величины качественного объема (ВКО) у спортсменов-бегунов на короткие дистанции 100, 200 и 400 м относительно результатов 11,9 с – 24,3 с – 54,0 с соответственно

Количество повторений	Индекс, % - макс. ВКО	Отрезок, м							
		100	150	200	250	300	400	500	600
		Результат, мин. с							
1	100	11,9	17,9	24,3	31,1	38,5	54,0[■]	<i>1.10,8</i>	<i>1.28,4</i>
2	50	11,9	17,9	24,3	31,7	39,7	56,9	<i>1.14,8</i>	<i>1.33,5</i>
3	33	11,9	18,35	25,3	32,8	41,2	59,6	<i>1.18,2</i>	<i>1.37,7</i>
4	25	11,9	18,75	26,1	33,9	42,7	61,8	<i>1.21,1</i>	<i>1.41,1</i>
5	20	12,15	19,15	26,9	34,8	43,9	63,6	<i>1.23,5</i>	<i>1.44,1</i>
6	17	12,3	19,5	27,5	35,7	45,0	65,1	<i>1.25,6</i>	<i>1.46,9</i>
7	14	12,45	19,9	28,1	36,4	46,0	66,6	<i>1.27,5</i>	<i>1.49,2</i>
8	12,5	12,6	20,3	28,7	37,2	47,0	67,8	<i>1.21,1</i>	<i>1.51,2</i>
9	11	12,75	20,65	29,2	37,9	47,9	68,9	<i>1.30,5</i>	<i>1.53,0</i>
10	10	12,85	21,0	29,7	38,6	48,7	69,9	<i>1.31,7</i>	<i>1.54,5</i>
11	9	13,0	21,3	30,2	39,2	49,5	70,8	<i>1.32,9</i>	<i>1.55,9</i>
12	8,5	13,15	21,6	30,7	39,9	50,2	71,7	<i>1.34,0</i>	<i>1.57,3</i>
13	8	13,3	21,95	31,1	40,5	50,9	72,5	<i>1.35,1</i>	<i>1.58,7</i>
14	7	13,45	22,25	31,5	41,0	51,5	73,3	<i>1.36,1</i>	<i>1.59,9</i>
15	6,5	<i>13,6</i>	22,6	31,9	41,5	52,1	74,1	<i>1.37,1</i>	<i>2.01,2</i>
16	6,3	<i>13,75</i>	22,9	32,3	42,0	52,6	74,8	<i>1.38,0</i>	<i>2.02,4</i>
17	6	<i>13,9</i>	23,2	32,6	42,5	53,1	75,5	<i>1.38,9</i>	<i>2.03,5</i>
18	5,5	<i>14,05</i>	23,5	33,0	42,9	53,5	76,1	<i>1.39,7</i>	<i>2.04,5</i>
19	5,3	<i>14,2</i>	23,8	33,3	43,3	53,9	76,7	<i>1.40,5</i>	<i>2.05,5</i>

■ – цифровые значения, набранные жирным шрифтом, разделяют зону скоростей бега на дистанциях до 400 м (обычный шрифт) и зону скоростей в режиме бега дистанций свыше 400 м (курсивом)

Таблица Е₂ – беговых загрузок 100%-макс. величины качественного объема (ВКО) у спортсменов-бегунов на короткие дистанции 100, 200 и 400 м относительно результатов 11,7 с – 23,8 с – 53,0 с соответственно

Количество повторений	Индекс, % - макс. ВКО	Отрезок, м							
		100	150	200	250	300	400	500	600
		Результат, мин. с							
1	100	11,7	17,6	23,8	30,5	37,8	53,0[■]	<i>1.09,5</i>	<i>1.26,8</i>
2	50	11,7	17,6	23,8	31,1	39,0	<i>55,9</i>	<i>1.13,5</i>	<i>1.31,9</i>
3	33	11,7	18,05	24,7	32,2	40,5	<i>58,5</i>	<i>1.16,8</i>	<i>1.35,9</i>
4	25	11,7	18,4	25,6	33,2	<i>41,9</i>	<i>60,6</i>	<i>1.19,6</i>	<i>1.39,3</i>
5	20	11,95	18,8	26,3	<i>34,2</i>	<i>43,1</i>	<i>62,4</i>	<i>1.22,0</i>	<i>1.42,4</i>
6	17	12,1	19,2	<i>27,0</i>	<i>35,0</i>	<i>44,2</i>	<i>63,9</i>	<i>1.24,0</i>	<i>1.45,0</i>
7	14	12,25	19,6	<i>27,5</i>	<i>35,7</i>	<i>45,2</i>	<i>65,4</i>	<i>1.25,9</i>	<i>1.47,2</i>
8	12,5	12,35	19,95	<i>28,1</i>	<i>36,4</i>	<i>46,1</i>	<i>66,6</i>	<i>1.27,4</i>	<i>1.49,2</i>
9	11	12,5	<i>20,3</i>	<i>28,6</i>	<i>37,1</i>	<i>47,0</i>	<i>67,6</i>	<i>1.28,8</i>	<i>1.50,9</i>
10	10	12,65	<i>20,65</i>	<i>29,1</i>	<i>37,8</i>	<i>47,8</i>	<i>68,6</i>	<i>1.30,0</i>	<i>1.52,4</i>
11	9	12,8	<i>21,3</i>	<i>29,6</i>	<i>38,5</i>	<i>48,6</i>	<i>69,5</i>	<i>1.31,1</i>	<i>1.53,8</i>
12	8,5	12,95	<i>21,25</i>	<i>30,1</i>	<i>39,1</i>	<i>49,3</i>	<i>70,4</i>	<i>1.32,2</i>	<i>1.55,2</i>
13	8	13,1	<i>21,6</i>	<i>30,5</i>	<i>39,7</i>	<i>50,0</i>	<i>71,2</i>	<i>1.33,3</i>	<i>1.56,5</i>
14	7	13,25	<i>21,9</i>	<i>30,9</i>	<i>40,2</i>	<i>50,6</i>	<i>72,0</i>	<i>1.34,3</i>	<i>1.57,8</i>
15	6,5	<i>13,4</i>	<i>22,2</i>	<i>31,3</i>	<i>40,7</i>	<i>51,2</i>	<i>72,7</i>	<i>1.35,3</i>	<i>1.59,0</i>
16	6,3	<i>13,5</i>	<i>22,5</i>	<i>31,6</i>	<i>41,2</i>	<i>51,7</i>	<i>73,4</i>	<i>1.36,2</i>	<i>2.00,1</i>
17	6	<i>13,65</i>	<i>22,8</i>	<i>31,9</i>	<i>41,7</i>	<i>52,1</i>	<i>74,1</i>	<i>1.37,1</i>	<i>2.01,1</i>
18	5,5	<i>13,8</i>	<i>23,1</i>	<i>32,2</i>	<i>42,1</i>	<i>52,6</i>	<i>74,7</i>	<i>1.37,9</i>	<i>2.02,2</i>
19	5,3	<i>13,9</i>	<i>23,4</i>	<i>32,5</i>	<i>42,5</i>	<i>53,1</i>	<i>75,3</i>	<i>1.38,7</i>	<i>2.03,3</i>

■ – цифровые значения, набранные жирным шрифтом, разделяют зону скоростей бега на дистанциях до 400 м (обычный шрифт) и зону скоростей в режиме бега дистанций свыше 400 м (курсивом)

Таблица Е₃ – беговых загрузок 100%-макс. величины качественного объема (ВКО) у спортсменов-бегунов на короткие дистанции 100, 200 и 400 м относительно результатов 11,4 с – 23,4 с – 52,0 с соответственно

Количество повторений	Индекс, % - макс. ВКО	Отрезок, м							
		100	150	200	250	300	400	500	600
		Результат, мин. с							
1	100	11,4	17,2	23,4	30,0	37,1	52,0	<i>1.08,2</i>	<i>1.25,1</i>
2	50	11,4	17,2	23,4	30,5	38,2	<i>54,8</i>	<i>1.12,1</i>	<i>1.30,1</i>
3	33	11,4	17,6	24,3	31,6	39,7	<i>57,4</i>	<i>1.15,2</i>	<i>1.34,0</i>
4	25	11,4	18,0	25,1	32,7	<i>41,1</i>	<i>59,5</i>	<i>1.18,1</i>	<i>1.37,3</i>
5	20	11,65	18,4	25,9	33,6	42,3	61,2	<i>1.20,4</i>	<i>1.40,2</i>
6	17	11,75	18,75	26,5	34,4	43,4	62,7	<i>1.22,5</i>	<i>1.42,9</i>
7	14	11,9	19,15	27,1	35,1	44,3	64,1	<i>1.24,2</i>	<i>1.45,1</i>
8	12,5	12,05	19,5	27,6	35,8	45,2	65,3	<i>1.25,8</i>	<i>1.47,0</i>
9	11	12,2	<i>19,85</i>	28,1	36,5	46,1	66,4	<i>1.27,1</i>	<i>1.48,7</i>
10	10	12,35	<i>20,15</i>	28,6	37,2	46,9	67,3	<i>1.28,3</i>	<i>1.50,2</i>
11	9	12,5	<i>20,45</i>	29,1	37,9	47,7	68,2	<i>1.29,4</i>	<i>1.51,6</i>
12	8,5	12,6	<i>20,75</i>	29,5	38,5	48,4	69,1	<i>1.30,5</i>	<i>1.52,9</i>
13	8	12,75	<i>21,1</i>	30,0	39,0	49,0	69,8	<i>1.31,5</i>	<i>1.54,2</i>
14	7	12,9	<i>21,4</i>	30,4	39,5	49,6	70,6	<i>1.32,5</i>	<i>1.55,5</i>
15	6,5	13,05	<i>21,7</i>	30,8	40,0	50,2	71,3	<i>1.33,5</i>	<i>1.56,6</i>
16	6,3	<i>13,15</i>	22,0	31,1	40,5	50,7	72,0	<i>1.34,4</i>	<i>1.57,7</i>
17	6	<i>13,3</i>	22,3	31,4	41,0	51,1	72,7	<i>1.35,3</i>	<i>1.58,8</i>
18	5,5	<i>13,45</i>	22,6	31,7	41,5	51,6	73,3	<i>1.36,1</i>	<i>1.59,8</i>
19	5,3	<i>13,55</i>	22,9	32,0	42,0	52,1	73,9	<i>1.36,9</i>	<i>2.00,8</i>

■ – цифровые значения, набранные жирным шрифтом, разделяют зону скоростей бега на дистанциях до 400 м (обычный шрифт) и зону скоростей в режиме бега дистанций свыше 400 м (курсивом)

Таблица Е₄ – беговых загрузок 100%-макс. величины качественного объема (ВКО) у спортсменов-бегунов на короткие дистанции 100, 200 и 400 м относительно результатов 11,0 с – 22,5 с – 50,0 с соответственно

Количество повторений	Индекс, % - макс. ВКО	Отрезок, м							
		100	150	200	250	300	400	500	600
		Результат, мин. с							
1	100	11,0	16,6	22,5	28,8	35,7	50,0	<i>1.05,6</i>	<i>1.21,9</i>
2	50	11,0	16,6	22,5	29,3	36,8	52,7	<i>1.09,3</i>	<i>1.26,7</i>
3	33	11,0	17,0	23,4	30,4	38,2	55,2	<i>1.12,5</i>	<i>1.30,5</i>
4	25	11,0	17,35	24,2	31,4	39,6	57,2	<i>1.15,1</i>	<i>1.33,7</i>
5	20	11,25	17,75	24,9	32,3	40,7	58,9	<i>1.17,4</i>	<i>1.36,4</i>
6	17	11,35	18,1	25,5	33,0	41,8	60,3	<i>1.19,3</i>	<i>1.39,0</i>
7	14	11,5	18,45	26,0	33,7	42,7	61,7	<i>1.21,0</i>	<i>1.41,2</i>
8	12,5	11,6	18,85	26,5	34,4	43,5	62,8	<i>1.22,5</i>	<i>1.43,0</i>
9	11	11,75	<i>19,15</i>	27,0	35,1	44,4	63,8	<i>1.23,8</i>	<i>1.44,7</i>
10	10	11,9	<i>19,45</i>	27,5	35,7	45,2	64,7	<i>1.25,0</i>	<i>1.46,1</i>
11	9	12,05	<i>19,75</i>	28,0	36,3	45,9	65,6	<i>1.26,1</i>	<i>1.47,4</i>
12	8,5	12,15	<i>20,05</i>	28,4	36,9	46,6	66,4	<i>1.27,1</i>	<i>1.48,7</i>
13	8	12,3	<i>20,35</i>	28,8	37,5	47,2	67,2	<i>1.28,1</i>	<i>1.49,9</i>
14	7	12,45	<i>20,65</i>	29,2	38,0	47,8	67,9	<i>1.29,0</i>	<i>1.51,1</i>
15	6,5	<i>12,6</i>	<i>20,95</i>	29,55	38,5	48,3	68,6	<i>1.29,9</i>	<i>1.52,3</i>
16	6,3	<i>12,7</i>	<i>21,2</i>	29,9	38,9	48,8	69,3	<i>1.30,8</i>	<i>1.53,4</i>
17	6	<i>12,85</i>	<i>21,45</i>	30,2	39,3	49,2	69,9	<i>1.31,6</i>	<i>1.54,4</i>
18	5,5	<i>13,0</i>	<i>21,65</i>	30,5	39,7	49,6	70,5	<i>1.32,4</i>	<i>1.55,4</i>
19	5,3	<i>13,1</i>	<i>21,9</i>	30,8	40,1	50,0	71,1	<i>1.33,2</i>	<i>1.56,4</i>

■ – цифровые значения, набранные жирным шрифтом, разделяют зону скоростей бега на дистанциях до 400 м (обычный шрифт) и зону скоростей в режиме бега дистанций свыше 400 м (курсивом)

